DT302

smar

DEZ / 12

DT302

VERSÃO 3

FOUNDATION

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE CONCENTRAÇÃO/ DENSIDADE FOUNDATION FIELDBUS

D T 3 0 2 M P

smar

www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

INTRODUÇÃO

O **DT302** faz parte da primeira geração de equipamentos de campo Fieldbus. É um transmissor para medidas de concentração e densidade, baseado no sensor capacitivo aprovado no campo, que proporciona alta confiabilidade e desempenho. A tecnologia digital usada no **DT302** permite a escolha de vários tipos de funções de transferência, uma interface fácil entre o campo e a sala de controle e várias características interessantes que reduzem consideravelmente os custos com instalação, operação e manutenção.

O transmissor de Concentração/ Densidade **DT302** (Touché) é um equipamento para medir continuamente a concentração e a densidade de líquidos, diretamente no processo industrial.

O **DT302** é composto por uma sonda com dois diafragmas repetidores inseridos no fluido de processo. A sonda é conectada no sensor capacitivo do transmissor, externo ao processo, pelos capilares. O fluido de enchimento do capilar transmite a pressão do processo nos dois diafragmas repetidores para o sensor de pressão diferencial.

Um sensor de temperatura na sonda localizado entre os dois diafragmas repetidores faz a compensação automática de qualquer variação de temperatura do processo. O procedimento de compensação de temperatura na fábrica para a sonda e para o sensor de temperatura permitem que pequenas variações de temperatura do processo sejam rapidamente informadas ao transmissor, que usando um software específico calcula com precisão o valor da densidade no processo.

De acordo com o processo industrial, a concentração medida pelo **DT302** pode ser expressa em Densidade, Densidade Relativa, Grau Brix, Grau Baumé, Grau INPM, Grau Plato, % de Sólido, etc.

O **DT302** faz parte da linha completa 302 dos equipamentos de campo Fieldbus da Smar. Algumas vantagens da comunicação digital bidirecional já eram conhecidas dos protocolos para transmissores inteligentes: alta precisão, acesso a multi-variáveis, configuração remota, diagnósticos e multidrop de vários dispositivos em um único par de cabos.

O sistema controla a amostragem das variáveis, a execução dos algoritmos e a comunicação para otimizar o uso da rede sem perda de tempo. Assim, alcança-se um excelente desempenho da malha. Usando a tecnologia Fieldbus, com capacidade de interconexão entre vários equipamentos, grandes estratégias de controle podem ser construídas. O conceito de blocos funcionais foi introduzido para tornar a interface agradável ao usuário.

O **DT302**, assim como o resto da família 302, possui alguns blocos funcionais embutidos, como por exemplo, o Bloco de Entrada Analógico.

A necessidade de implementação do Fieldbus tanto em pequenos como em grandes sistemas foi considerada no desenvolvimento de toda linha 302 de equipamentos Fieldbus Foundation.

Os equipamentos Fieldbus Foundation possuem recursos comuns e podem ser configurados localmente usando uma chave magnética, eliminando a necessidade de um configurador ou painel de controle nas aplicações mais básicas.

O **DT302** é disponível como produto, mas também é possível transformar um DT301 em **DT302**, pois ambos usam o mesmo sensor. Consulte a seção de manutenção deste manual para obter as instruções de transformação do DT301 para o **DT302**. O **DT302** possui o mesmo hardware e carcaça que o DT301.

O **DT302**, assim como seu antecessor DT301, possui alguns blocos embutidos que realizam operações de auto controle, eliminando a necessidade de um equipamento de controle isolado. Isso reduz consideravelmente a solicitação de comunicação, produzindo menos tempo morto, maior controle e redução de custos. Com isso consegue-se uma maior flexibilidade na implementação das estratégias de controle.

ATENÇÃO
Leia atentamente as próximas instruções para obter o máximo desempenho do **DT302**. Este produto é protegido pelas seguintes patentes americanas: **6,234,019; D439,855; 5,827,963.**

NOTA
Este Manual é compatível com as Versões 3.XX, onde 3 indica a Versão do software e XX indica o "release". Portanto, o Manual é compatível com todos os "releases" da Versão 3.

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO 1.1
GERAL 1.1
RECOMENDAÇÕES PARA O USO DO DT302 ..... 1.1
MODELOS DO DT302 ..... 1.2
MONTAGEM 1.2
A - MODELO INDUSTRIAL TIPO CURVO 1.3
B - MODELO INDUSTRIAL TIPO RETO 1.4
C - MODELO SANITÁRIO TIPO CURVO 1.5
D - MODELO SANITÁRIO TIPO RETO 1.6
A – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE BAIXA VAZÃO (MODELO INDUSTRIAL) 1.7
B – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE BAIXA VAZÃO (MODELO SANITÁRIO) 1.8
C – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE ALTA VAZÃO (MODELO INDUSTRIAL) 1.9
D – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE DE TRASBORDAMENTO 1.10
E – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE (MODELO INDUSTRIAL) 1.11
F – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE (MODELO SANITÁRIO) 1.12
G – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE COM PROTEÇÃO DO DIAFRAGMA (MODELO INDUSTRIAL) 1.13
H – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE BAIXA VAZÃO COM QUEBRA BOLHAS (MODELO INDUSTRIAL) 1.14
I – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE PARA NIVEL DE INTERFACE (MODELO INDUSTRIAL) 1.15
J – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE PARA NIVEL DE INTERFACE STAND PIPE (MODELO INDUSTRIAL) 1.16
ROTAÇÃO DA CARCAÇA 1.17
CONFIGURAÇÃO DE REDE E TOPOLOGIAS 1.18
BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA 1.19
CONFIGURAÇÃO DOS JUMPERS 1.19
FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1.19
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS 1.20
À PROVA DE EXPLOSÃO 1.20
SEGURANÇA INTRÍNSECA 1.20

SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO 2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - SENSOR 2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - ELETRÔNICA 2.2
INDICADOR 2.3
MONITORAÇÃO 2.3

SEÇÃO 3 - CONFIGURAÇÃO 3.1
BLOCO TRANSDUTOR 3.1
DIAGRAMA DO BLOCO TRANSDUTOR 3.1
DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS DOS BLOCOS TRANSDUTORES DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE 3.2
ATRIBUTOS DOS PARÂMETROS DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE DO BLOCO TRANSDUTOR 3.4
VISUALIZAÇÃO DO BLOCO TRANSDUTOR DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE 3.6
COMO CONFIGURAR O BLOCO TRANSDUTOR 3.7
SELEÇÃO DAS UNIDADES DE ENGENHARIA 3.10
COMO CONFIGURAR O BLOCO DE ENTRADA ANALÓGICA 3.12
CALIBRAÇÃO DOS VALORES SUPERIOR E INFERIOR DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE 3.12
AUTO CALIBRAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE INFERIOR E SUPERIOR 3.14
CALIBRAÇÃO DA PRESSÃO 3.15
VIA AJUSTE LOCAL 3.17
CALIBRAÇÃO DA TEMPERATURA 3.20
LEITURA DOS DADOS DO SENSOR 3.20
CONFIGURAÇÃO - TRANSDUTOR DO DISPLAY 3.21
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY 3.21
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES 3.22
CALIBRAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL 3.24
CONEXÃO DO JUMPER J1 ..... 3.25
CONEXÃO DO JUMPER W1 ..... 3.25

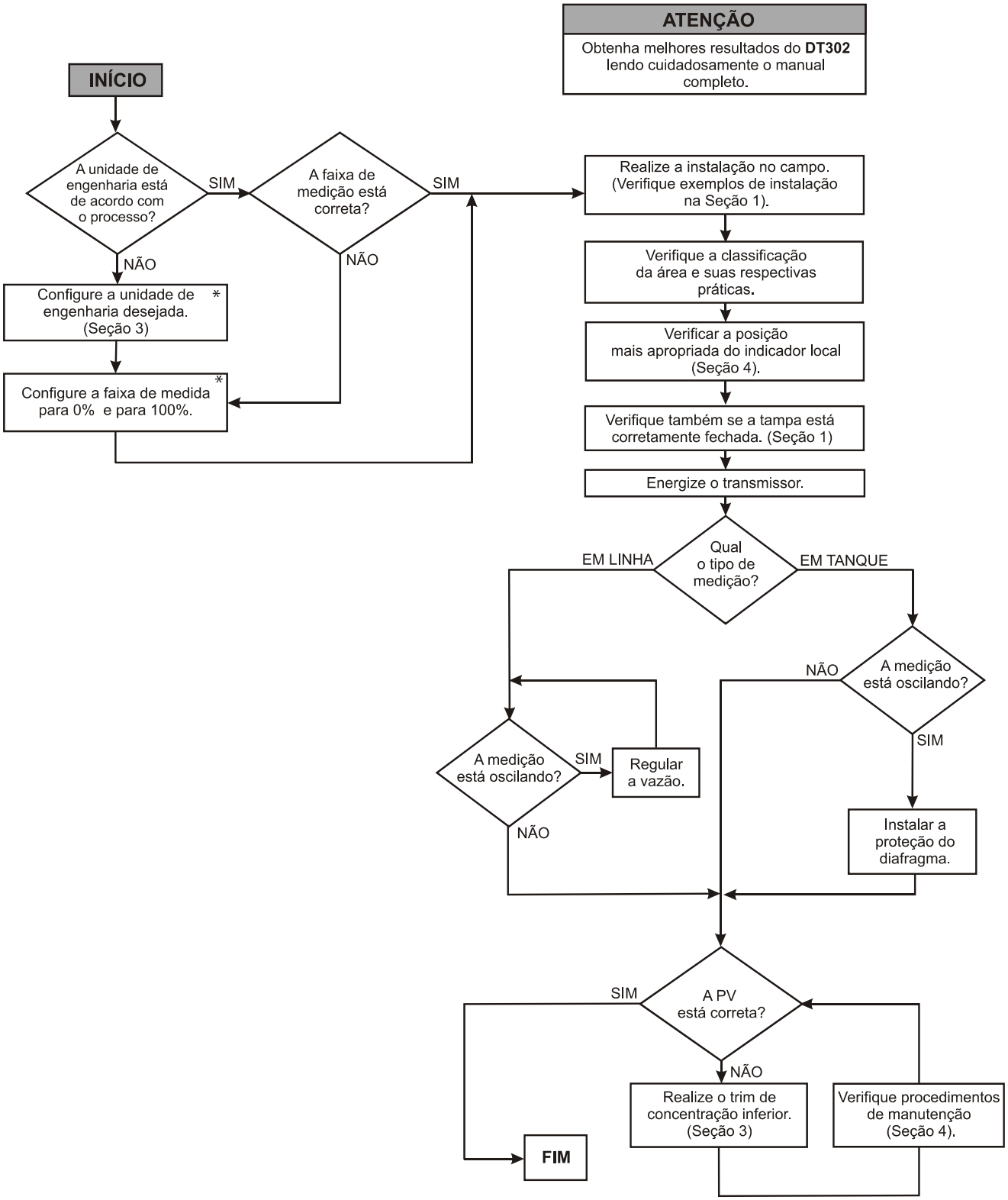
SEÇÃO 4 - PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO 4.1
GERAL 4.1
PROCEDIMENTO PARA TROCA DA PLACA PRINCIPAL DO DT302 ..... 4.2
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM 4.2
CONJUNTO DA SONDA (16A, 16B, 19A OU 19B) 4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO 4.3
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM 4.3
CONJUNTO DA SONDA (16A, 16B, 19A OU 19B) 4.3
CIRCUITO ELETRÔNICO 4.3
INTERCAMBIABILIDADE 4.4
ATUALIZANDO DT301 PARA DT302 ..... 4.4
RETORNO DE MATERIAIS 4.4

SEÇÃO 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 5.1
FLUIDOS DE ENCHIMENTO 5.1
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS 5.1
ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO 5.2
ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS 5.2
CÓDIGO DE PEDIDO 5.3
ITENS OPCIONAIS 5.6

APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÃO A.1
LOCAIS DE FABRICAÇÃO APROVADOS A.1
INFORMAÇÕES SOBRE AS DIRETIVAS EUROPÉIAS A.1
OUTRAS APROVAÇÕES A.1
SANITARY APPROVAL: A.1
DEVICE REGISTRATION ITK: A.1
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS A.1
CERTIFICAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS A.3
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHO DE CONTROLE DE INSTALAÇÃO A.4
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO A.4
DESENHO DE CONTROLE DE INSTALAÇÃO A.7

APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO B.1

Fluxograma de Instalação


ATENÇÃO
Obtenha melhores resultados do DT302 lendo cuidadosamente o manual completo.
INÍCIO
A unidade de engenharia está de acordo com o processo?
SIM
A faixa de medição está correta?
SIM
NÃO
NÃO
Configure a unidade de engenharia desejada. (Seção 3) *
Configure a faixa de medida para 0% e para 100%. *
Realize a instalação no campo. (Verifique exemplos de instalação na Seção 1).
Verifique a classificação da área e suas respectivas práticas.
Verificar a posição mais apropriada do indicador local (Seção 4).
Verifique também se a tampa está corretamente fechada. (Seção 1)
Energize o transmissor.
Qual o tipo de medição?
EM LINHA
EM TANQUE
A medição está oscilando?
SIM
Regular a vazão.
NÃO
NÃO
A medição está oscilando?
SIM
Instalar a proteção do diafragma.
A PV está correta?
SIM
NÃO
Realize o trim de concentração inferior. (Seção 3)
Verifique procedimentos de manutenção (Seção 4).
FIM

* Maiores informações encontram-se na Seção 3 do manual de instalação, configuração e manutenção do DT302.

** Dica: O grau Brix da água é 0 (zero)/ ou densidade H_2O = 998,2@20^{0}C.

INSTALAÇÃO

A precisão de uma medição de concentração depende de muitas variáveis. Embora o transmissor de concentração tenha um desempenho excelente, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

Existem muitos fatores que podem afetar a precisão do transmissor, e dentre eles, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

Geral

O **DT302** possui um sensor de temperatura para compensar as variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a um processo cíclico de temperatura e as características sob diferentes pressões e temperaturas são registradas na memória do transmissor. No campo, esta compensação minimiza o efeito da variação de temperatura.

Posicionando o transmissor em áreas protegidas de mudanças extremas de tempo, pode-se minimizar os efeitos da mudança de temperatura.

O transmissor deve ser instalado para evitar a exposição direta ao sol ou de qualquer outra fonte de irradiação de calor.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa certifique-se da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem estar completamente fechadas manualmente até que o anel seja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois cada abertura realizada introduz mais umidade nos circuitos.

O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter as tampas fechadas, pois cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça, pois nelas não existe a proteção da pintura. Use um selante de silicone não endurecível ou vedante similar nas conexões elétricas para evitar a penetração de umidade.

Embora o **DT302** seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem uma vibração excessiva. Caso seja inevitável, instale o transmissor em uma base sólida e utilize mangueiras flexíveis que não transmitam a vibração.

Recomendações para o uso do DT302

O fluido de processo deverá sempre cobrir os dois diafragmas repetidores.

A velocidade máxima do fluido de processo sobre os diafragmas repetidores deverá ser de 0,4 m/s, que numa tubulação com diâmetro de 6'' corresponde a uma vazão de 26 m³/h. Estes dados se aplicam à fluidos com viscosidade próxima a da água. Fluidos que possuam viscosidade muito diferente deverão ser analisados. Esta limitação é devido à perda de carga entre os diafragmas.
O range de temperatura do fluido do processo deverá estar entre 0ºC e 120ºC.

Para aplicações com fluidos corrosivos, materiais compatíveis ao fluido de processo devem ser escolhidos. Os materiais que não estão em contato direto com o processo, mas podem estar sujeitos à atmosfera corrosiva ou resíduos do processo, também devem ser considerados.

Verifique se há o risco de ocorrer um vazamento do fluido de enchimento (menos que 5 ml), pois um furo no diafragma pode contaminar o processo. Se não for possível, escolha um fluido de enchimento compatível com o processo.

Verifique se o fluido de enchimento não evapora nas condições extremas de temperatura e pressão do processo (veja tabela 5.1 na seção 5).

Modelos do DT302

DT302I - Modelo industrial, para uso geral.

DT302S - Modelo sanitário, para indústria alimentícia, farmacêutica e outras aplicações onde são exigidas instalações sanitárias.

O modelo industrial usa a conexão flangeada conforme norma ANSI B16.5 ou DIN 2526.

O modelo sanitário usa conexão tri-clamp, permitindo uma rápida e fácil conexão e desconexão do processo. O padrão de acabamento da superfície molhada é a 32Ra, altamente polida, de modo que a sonda esteja livre das fendas não permitindo o alojamento de resíduos de alimento ou de bactérias, que possam vir a contaminar o processo. Esse modelo segue a recomendação da norma 3A, que é o padrão sanitário mais aceito na indústria alimentícia, farmacêutica e de bebidas.

Montagem

Tanto para o **DT302**I como para o **DT302**S são possíveis dois tipos de montagem:

Montagem no topo (**DT302** tipo reto)
Montagem na lateral (**DT302** tipo curvo)

As dimensões de ambos os tipos de modelos: sanitário e o industrial, podem ser vistos nas figuras seguintes. (Ver modelos nas figuras 1.1).

A instalação pode ser feita em tanques abertos ou pressurizados ou através de um amostrador externo ao processo.

Alguns exemplos de montagens são apresentados nas figuras seguintes. (Ver montagens nas figuras 1.2).

Escolha um local para instalação que facilite o acesso aos pontos de medição e que esteja livre de choques mecânicos.

A – Modelo Industrial Tipo Curvo

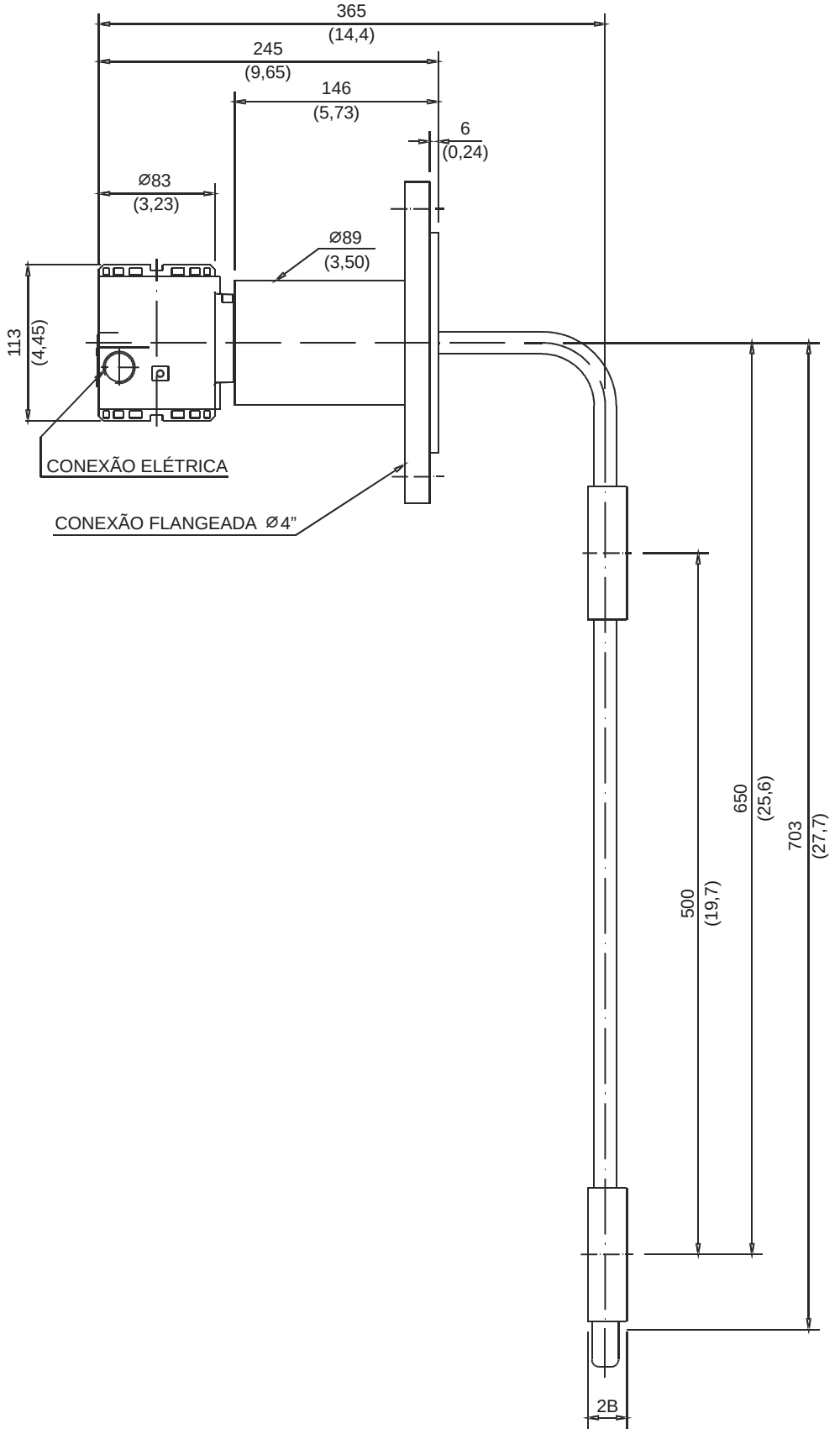


Figura 1.1 – Dimensional do DT302 (A)

B – Modelo Industrial Tipo Reto – Distância entre Centros de 500 mm

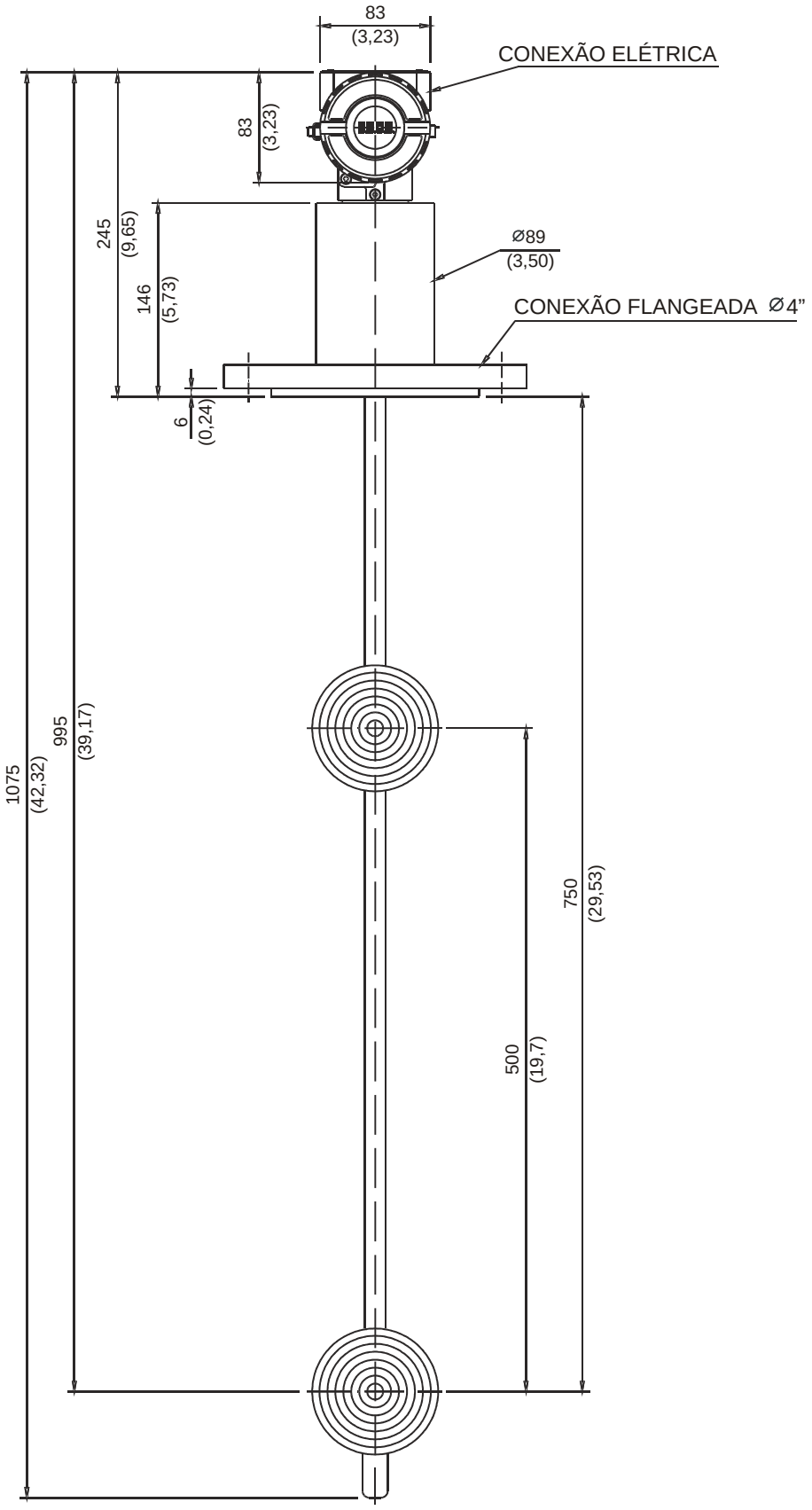


Figura 1.1 –Dimensional do DT302 (B)

C – Modelo Sanitário Tipo Curvo

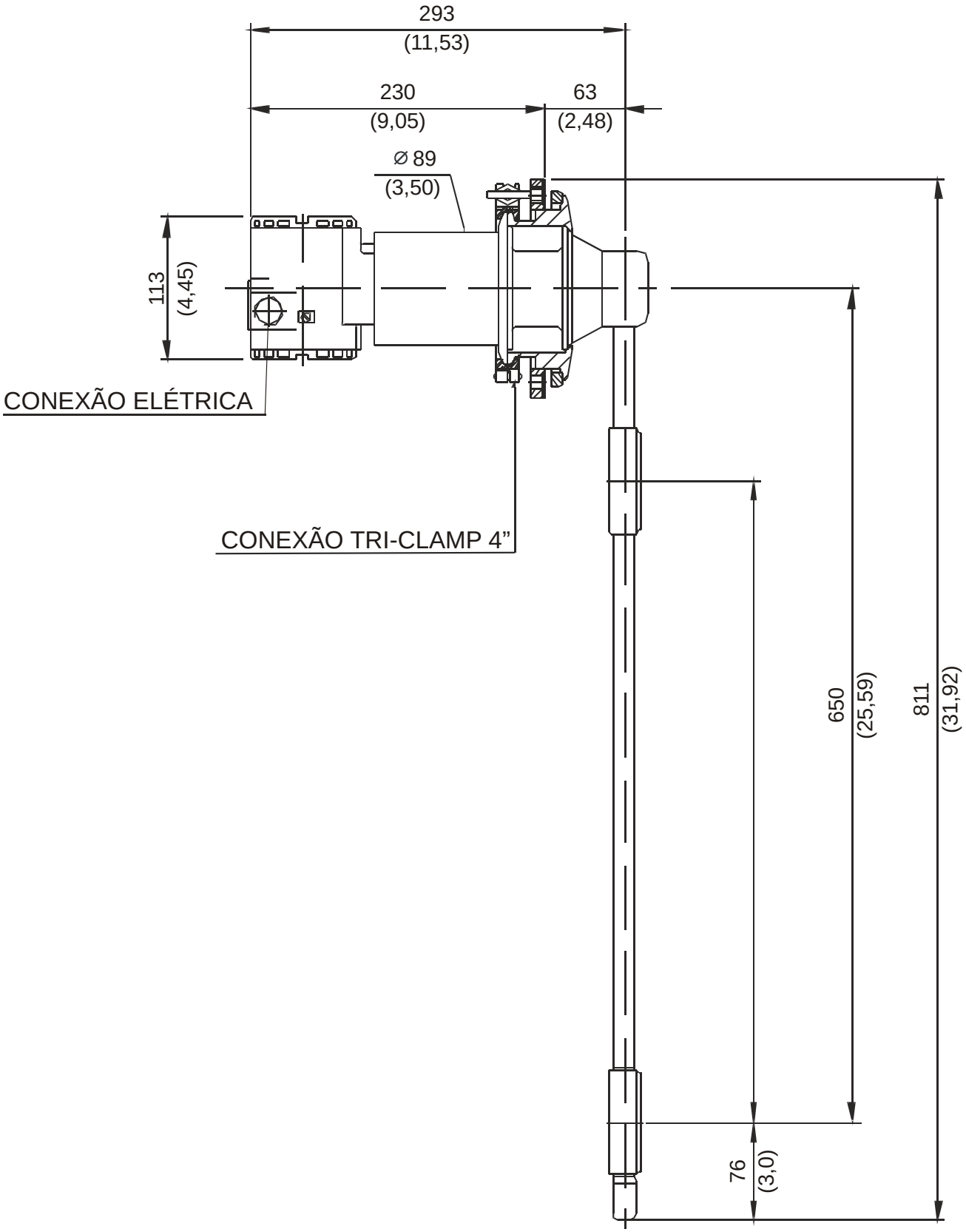


Figura 1.1 –Dimensional do DT302 (C)

D – Modelo Sanitário Tipo Reto

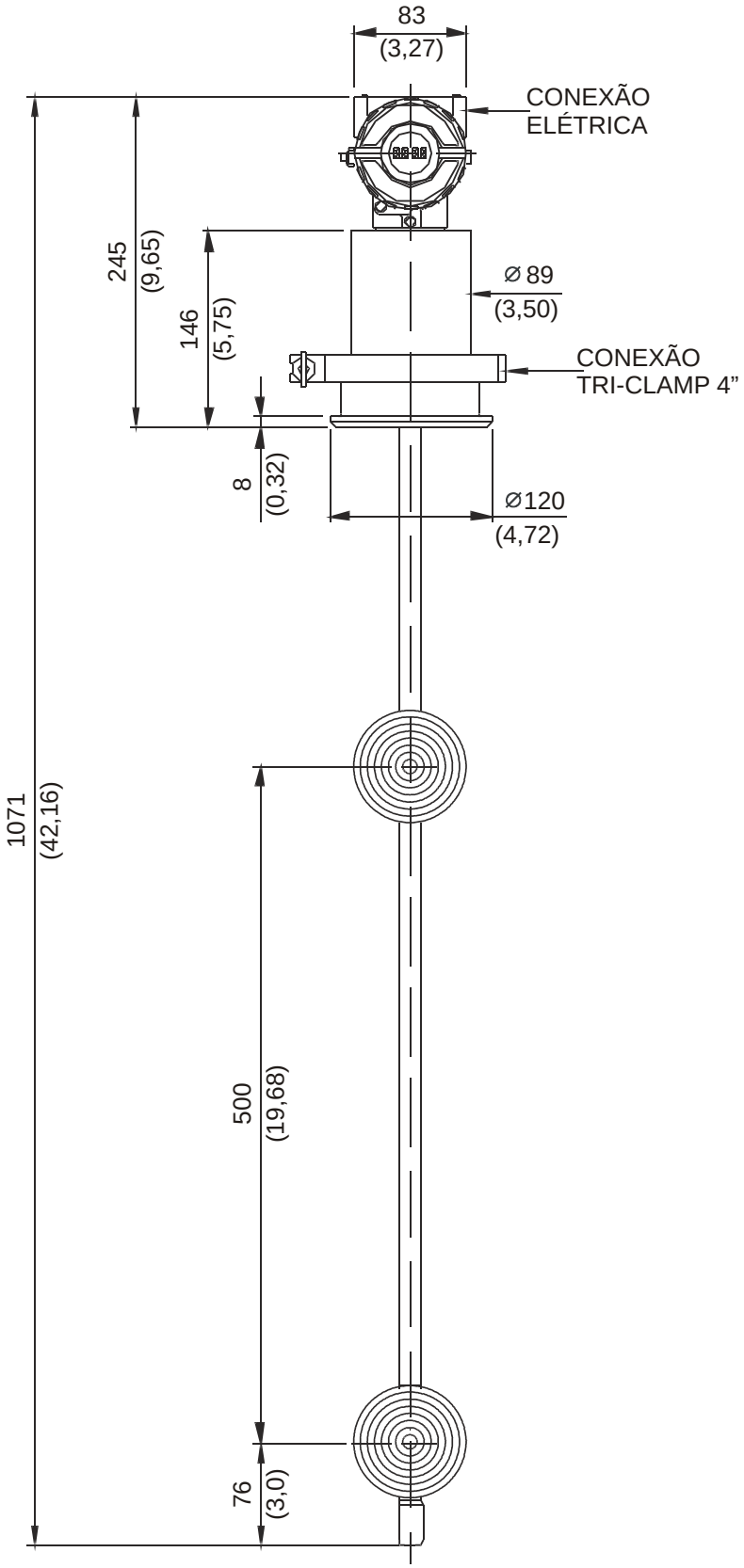


Figura 1.1 – Dimensional do DT302 (D)

E – Modelo Industrial Tipo Reto – Distância entre Centros de 800 mm

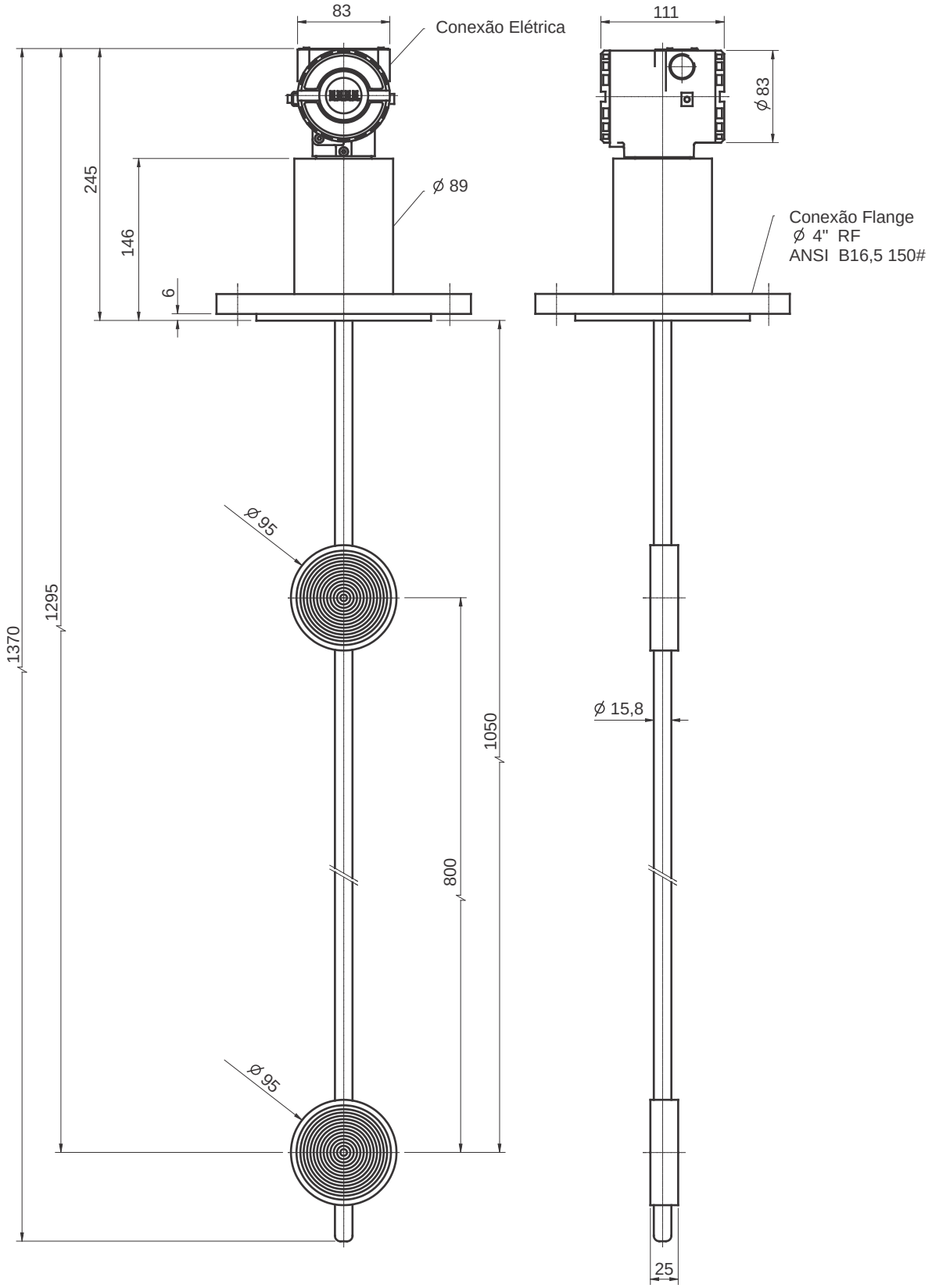


Figura 1.1 – Tipos de Instalação para o DT302 (E)

A – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão (Modelo Industrial)

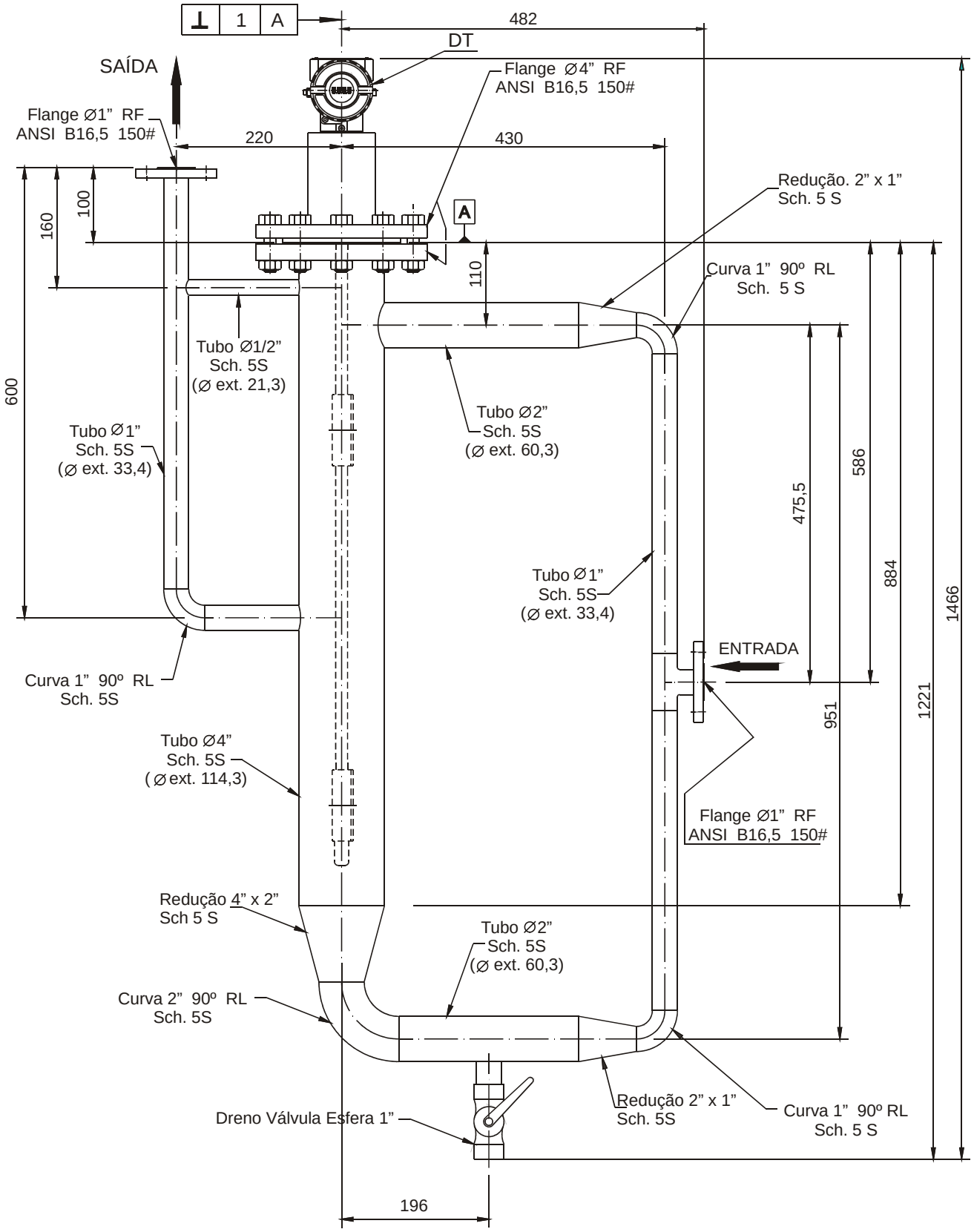


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (A)

B – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão (Modelo Sanitário)

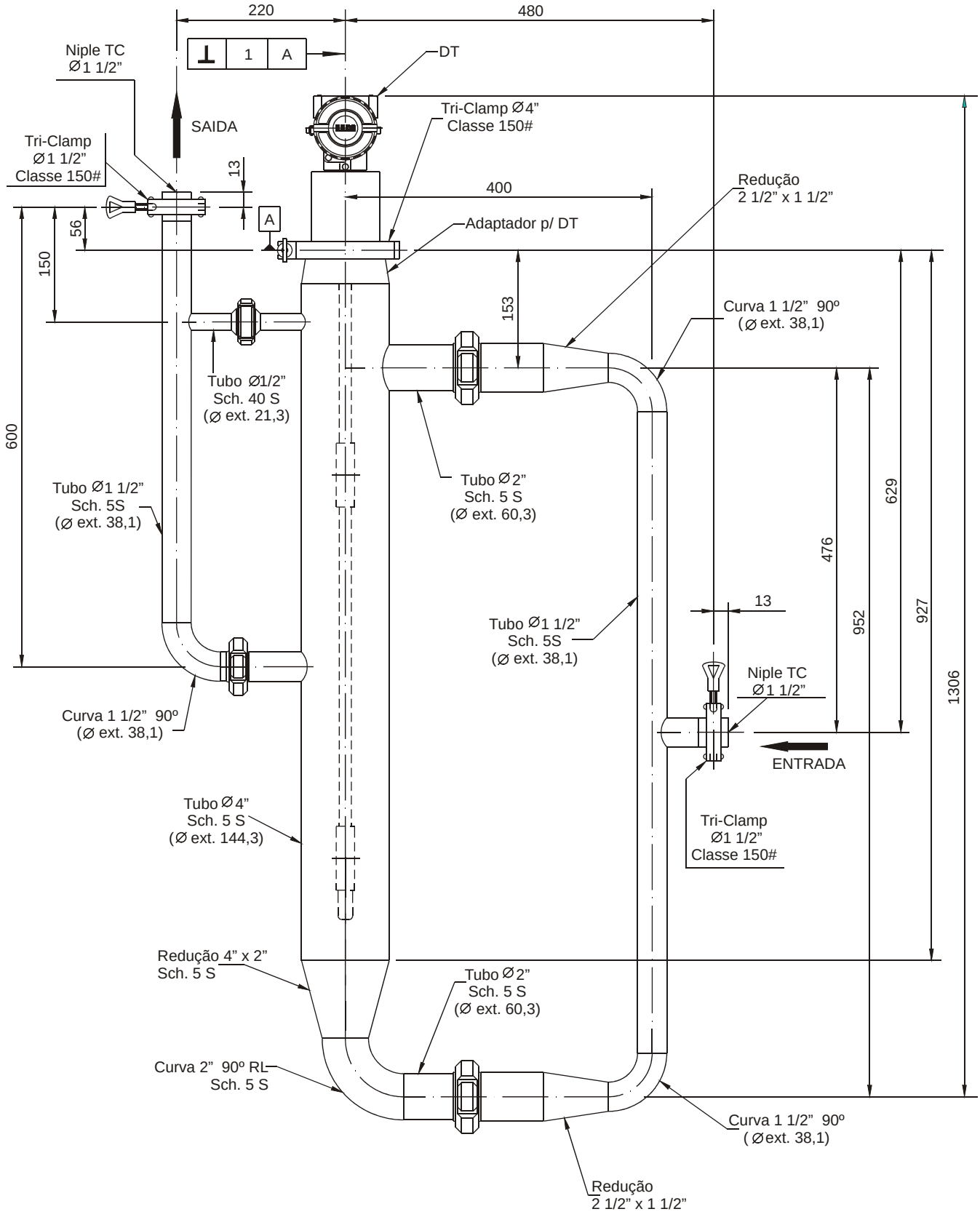


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (B)

C – Instalação Típica para Tanque de Alta Vazão (Modelo Industrial)

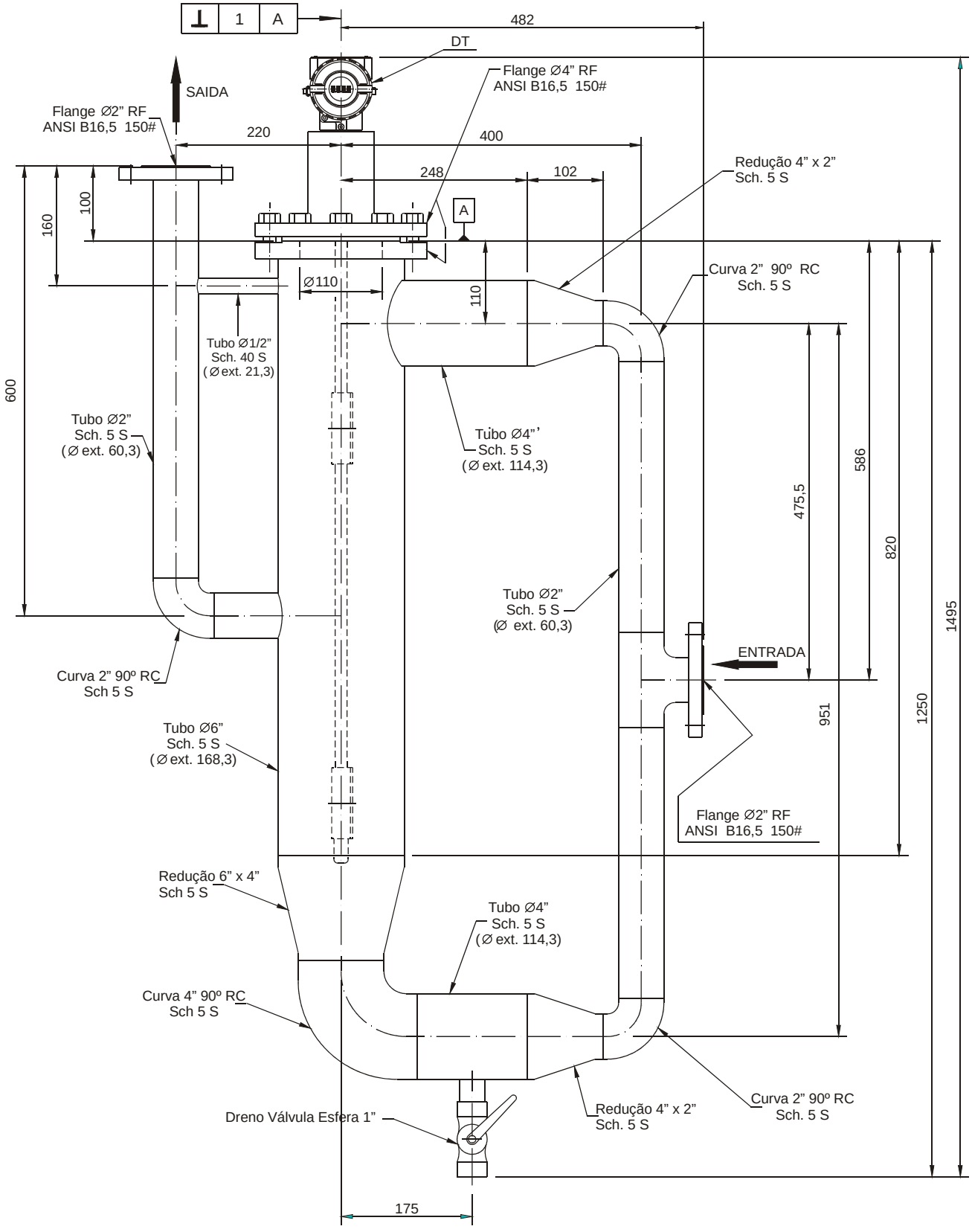


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (C)

D – Instalação Típica em Tanque de Trasbordamento

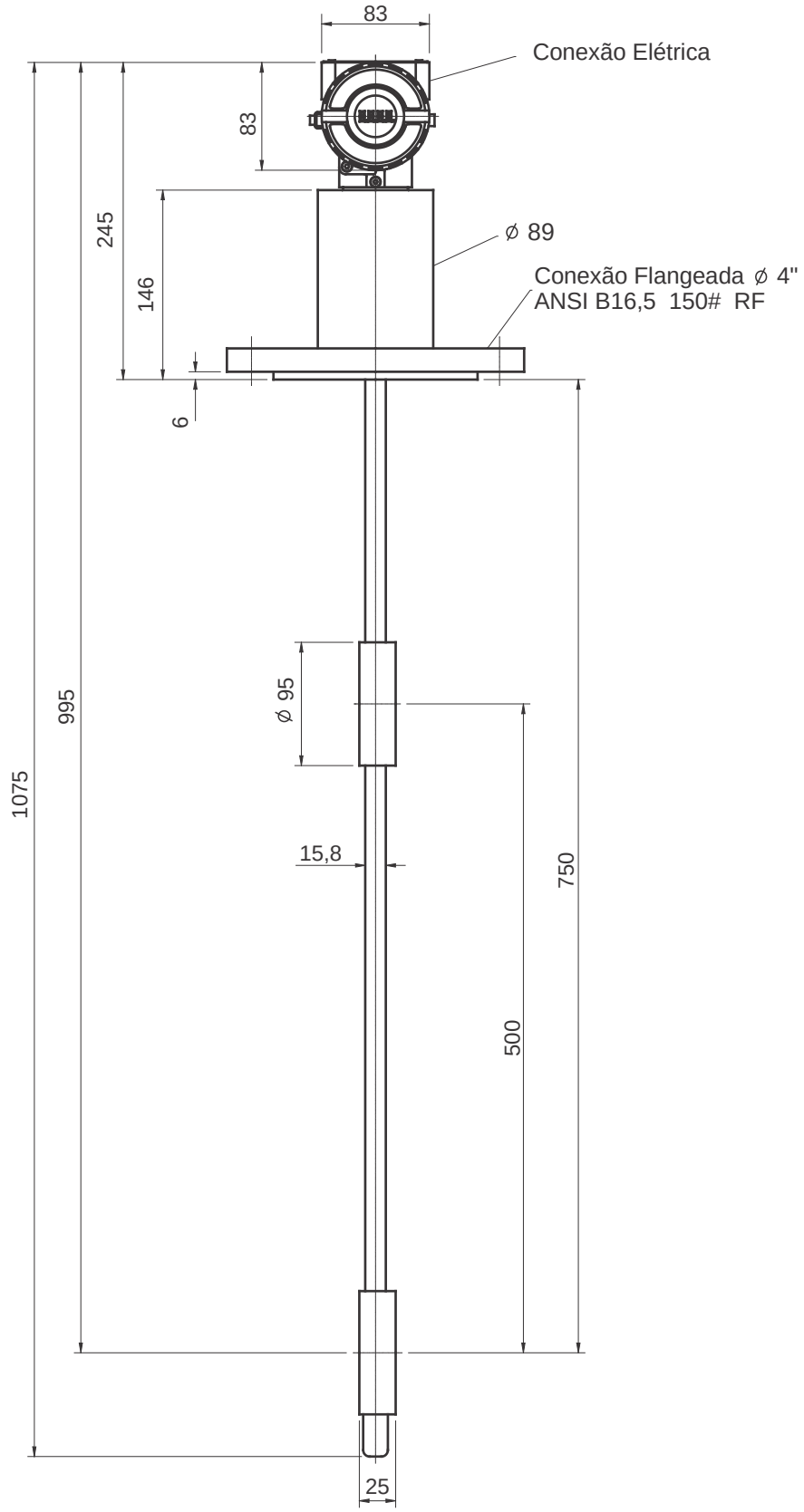


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (D)

E – Instalação Típica em Tanque (Modelo Industrial)

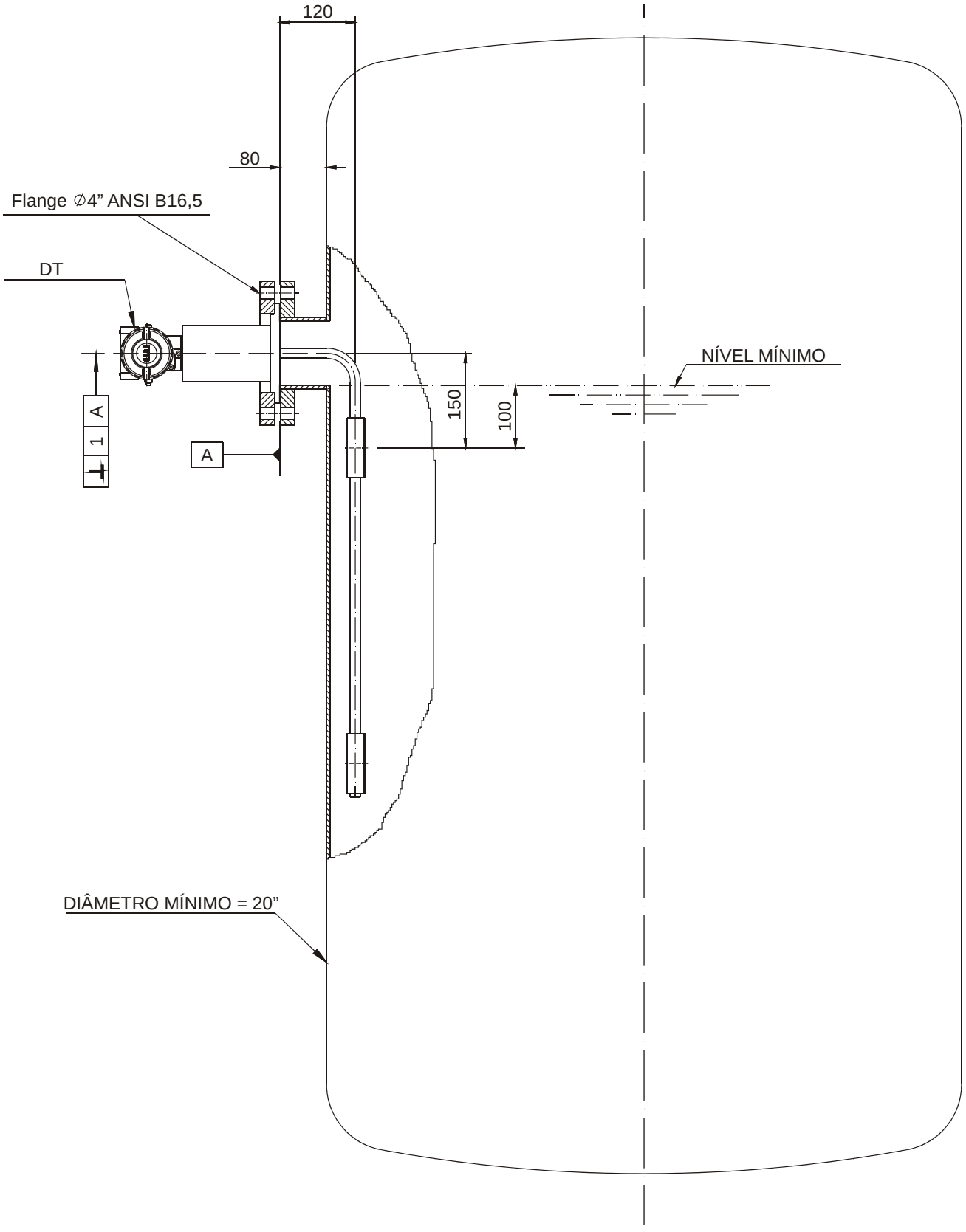


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (E)

F – Instalação Típica em Tanque (Modelo Sanitário)

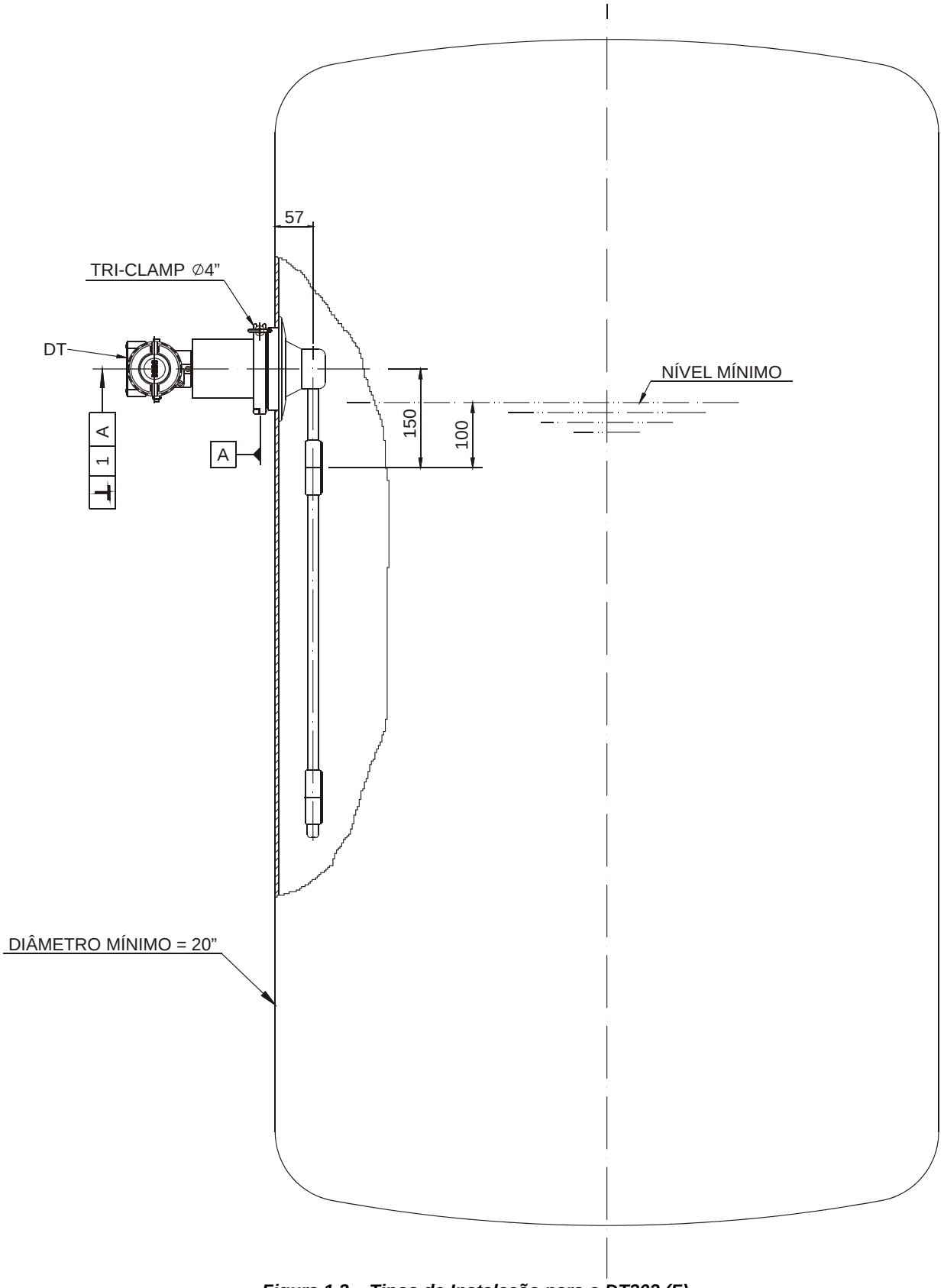


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (F)

G – Instalação Típica para Tanque com Proteção do Diafragma (Modelo Industrial)

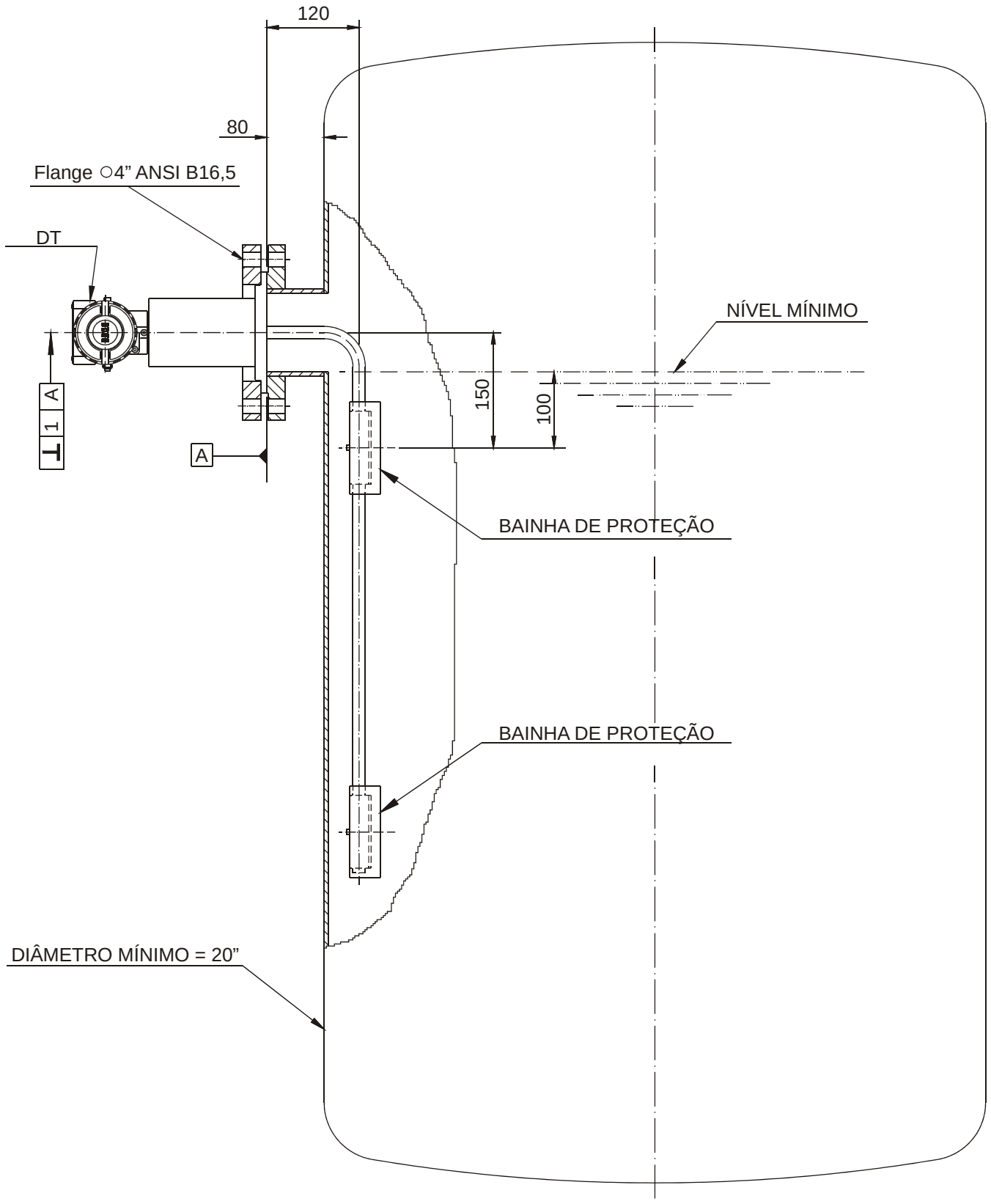


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (G)

H – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão com Quebra Bolhas (Modelo Industrial)

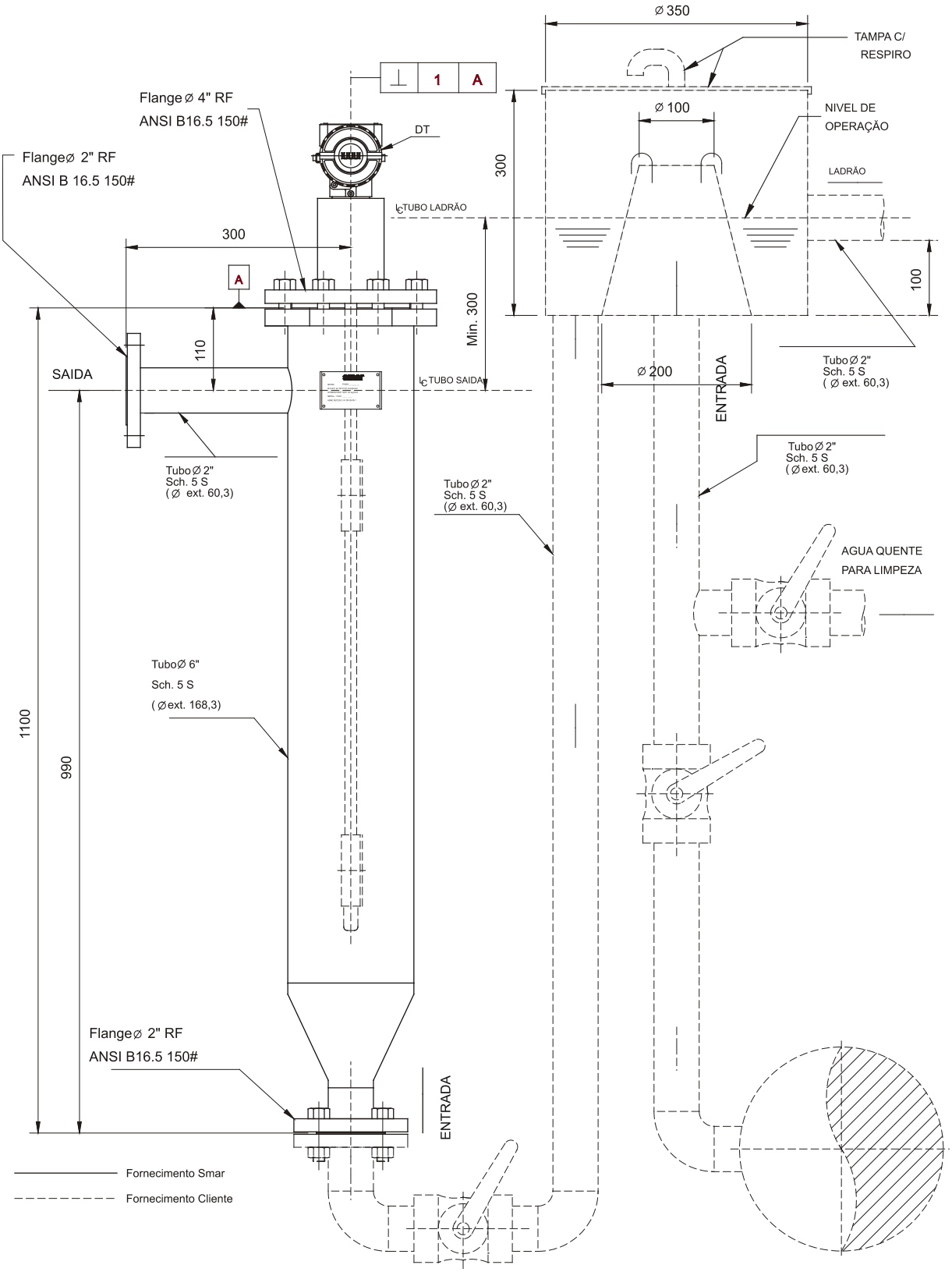


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (H)

I – Instalação Típica em Tanque para Nível de Interface (Modelo Industrial)

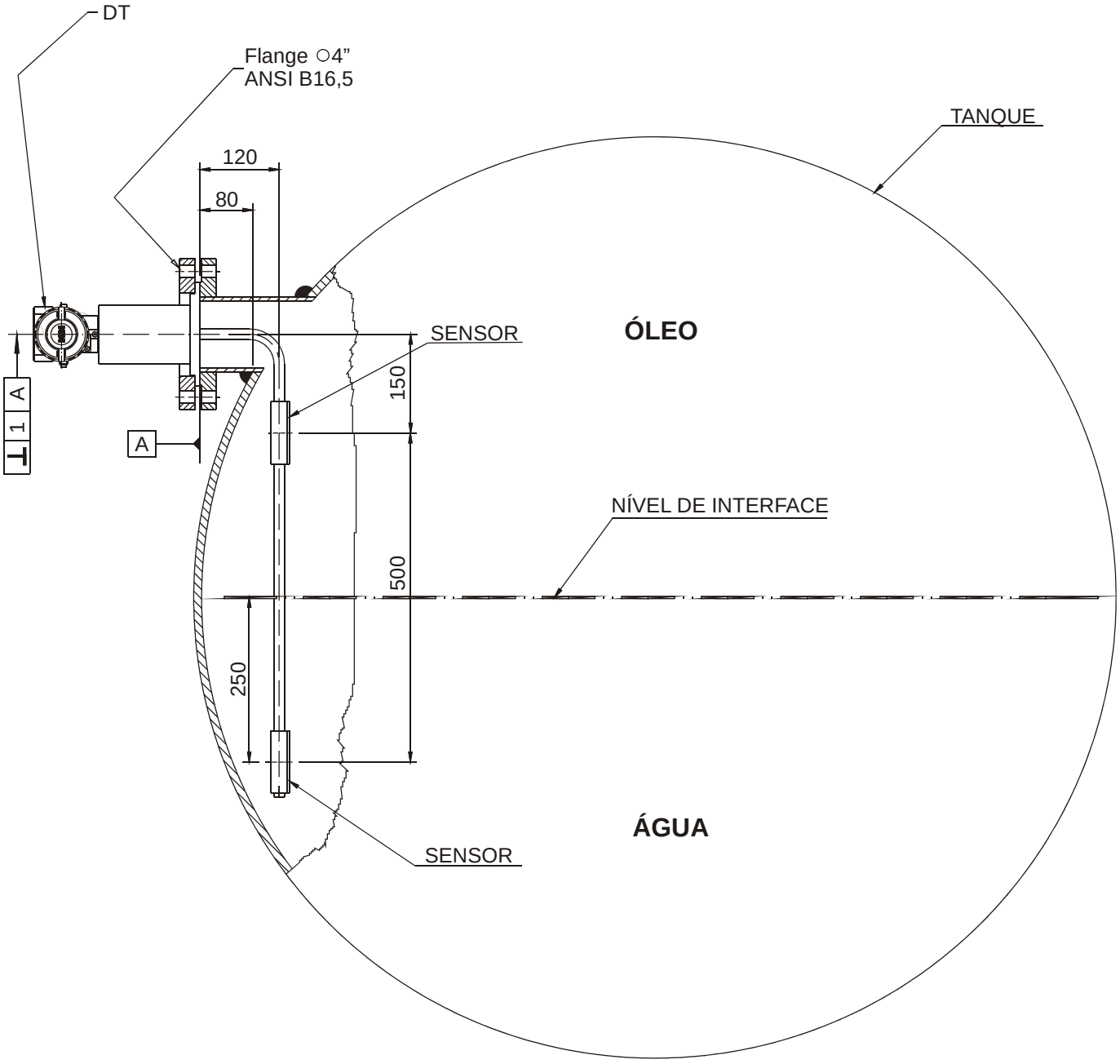


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (I)

J – Instalação Típica em Tanque para Nível de Interface Stand Pipe (Modelo Industrial)

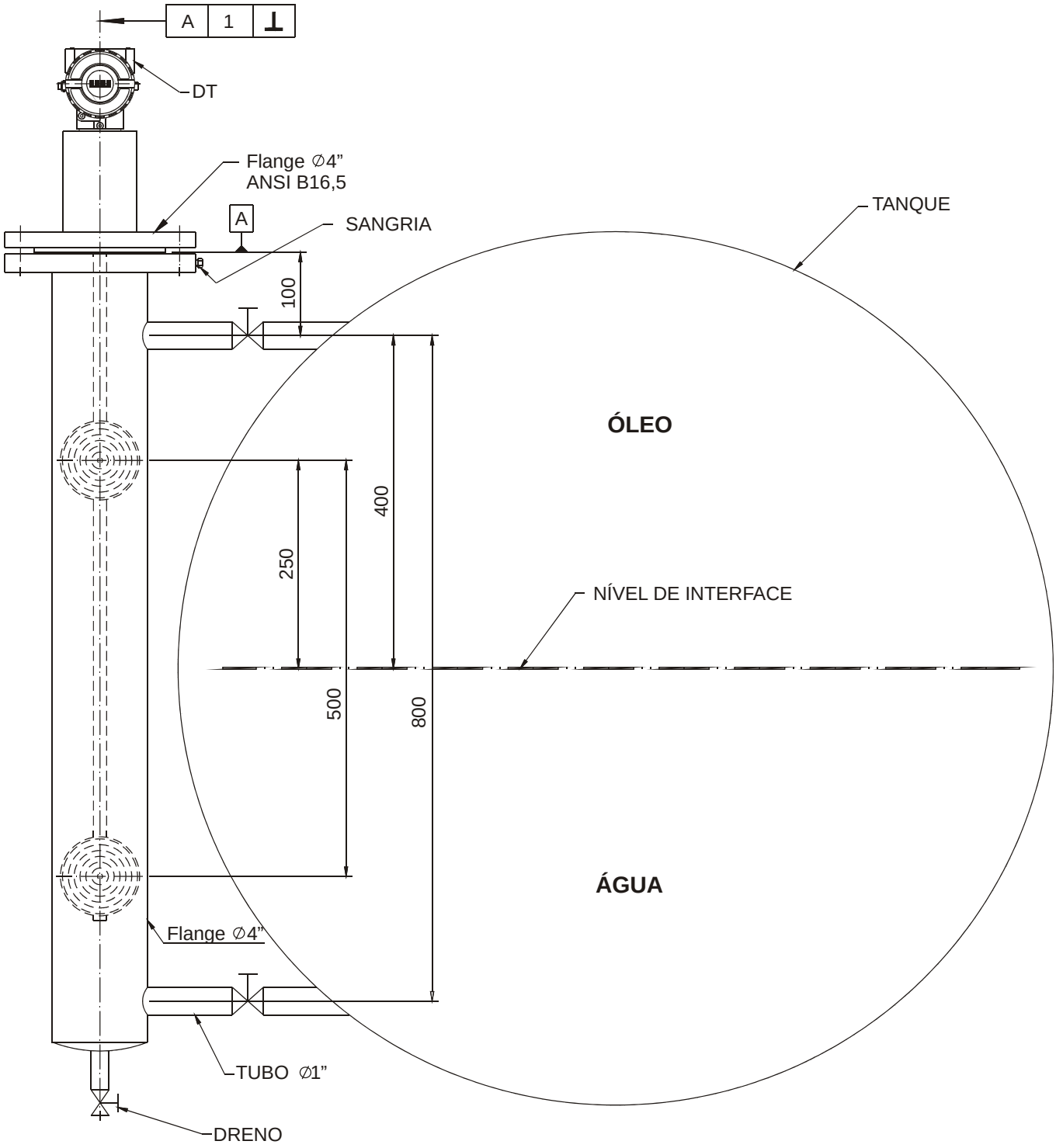


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302 (J)

Rotação da Carcaça

A carcaça pode ser rotacionada para oferecer uma melhor posição ao indicador digital. Para rotacioná-la, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja figura 1.3.

O indicador digital pode ser rotacionado. Veja Seção 4, Figura 4.2 - Quatro Posições Possíveis do Indicador.

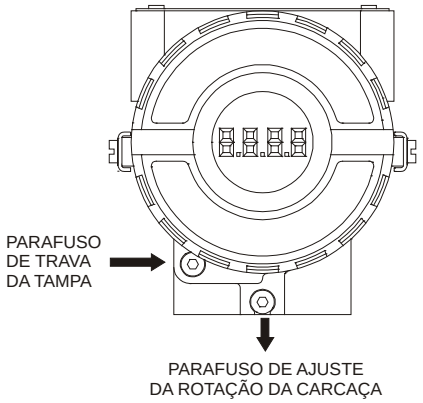


Figura 1.3 - Parafuso de Ajuste da Carcaça

Por conveniência, há três terminais terra: um dentro da carcaça e dois externos, localizados próximos às entradas do eletroduto.

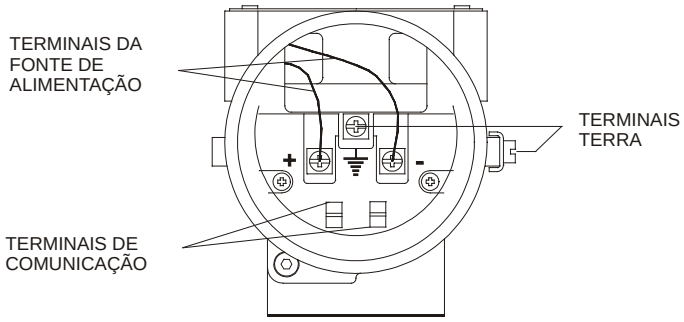


Figura 1.4 - Bloco Terminal

O **DT302** usa a taxa de 31,25 Kbit/s, em modo de tensão para a modulação física. Todos os outros equipamentos no barramento devem usar o mesmo tipo de modulação e devem ser conectados em paralelo ao longo do mesmo par de fios. No mesmo barramento podem ser usados vários tipos de equipamentos Fieldbus.

O **DT302** é alimentado via barramento. A fonte de alimentação pode vir de uma unidade separada ou de outro equipamento tal como um controlador ou DCS.

Em áreas perigosas, o número de equipamentos deve ser limitado por restrições de segurança intrínseca.

O **DT302** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até 35 VDC sem danos, mas não opera quando em polaridade reversa.

É recomendado o uso de par de cabos trançados. Deve-se, também, aterrar a blindagem somente em uma das pontas. A ponta não aterrada deve ser cuidadosamente isolada.

Configuração de Rede e Topologias

Fiação

Podem ser usados outros tipos de cabos de acordo com o teste de conformidade. Os cabos com melhores especificações permitem um comprimento de tronco maior ou uma interface de imunidade superior. Reciprocamente, podem ser usados cabos com especificações inferiores, mas sujeitando-se às limitações de comprimento para o tronco e braços e a não conformidade com as exigências RFI/EMI. Para aplicações intrinsecamente seguras, a relação indutância / resistência (L/R) deve ser menor que o limite especificado pelo órgão regulador local para uma implementação específica.

Topologia em barramento (Ver figura 1.5 - topologia em barramento) e topologia em árvore (Ver figura 1.6 - topologia em árvore) são suportadas. Ambos os tipos possuem um cabo tronco com dois terminadores. Os equipamentos são conectados ao tronco através dos braços. Os braços podem ser integrados ao equipamento com comprimento zero. Um braço pode conectar mais de um equipamento, dependendo do comprimento. Acopladores ativos podem ser usados para estender o comprimento do braço.

Repetidores ativos podem ser usados para estender o comprimento do tronco.

O comprimento total do cabo, incluindo troncos, entre dois equipamentos no Fieldbus não deve exceder 1900m.

A conexão dos acopladores deve estar entre 15 a 250m.

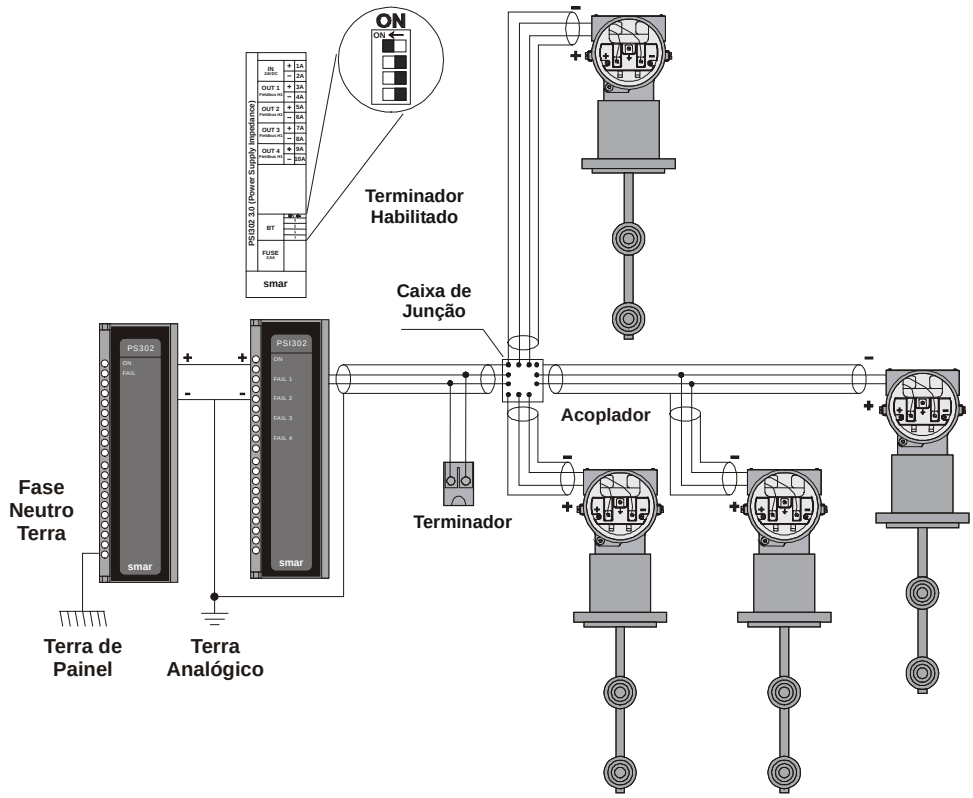


Figura 1.5 – Topologia em Barramento

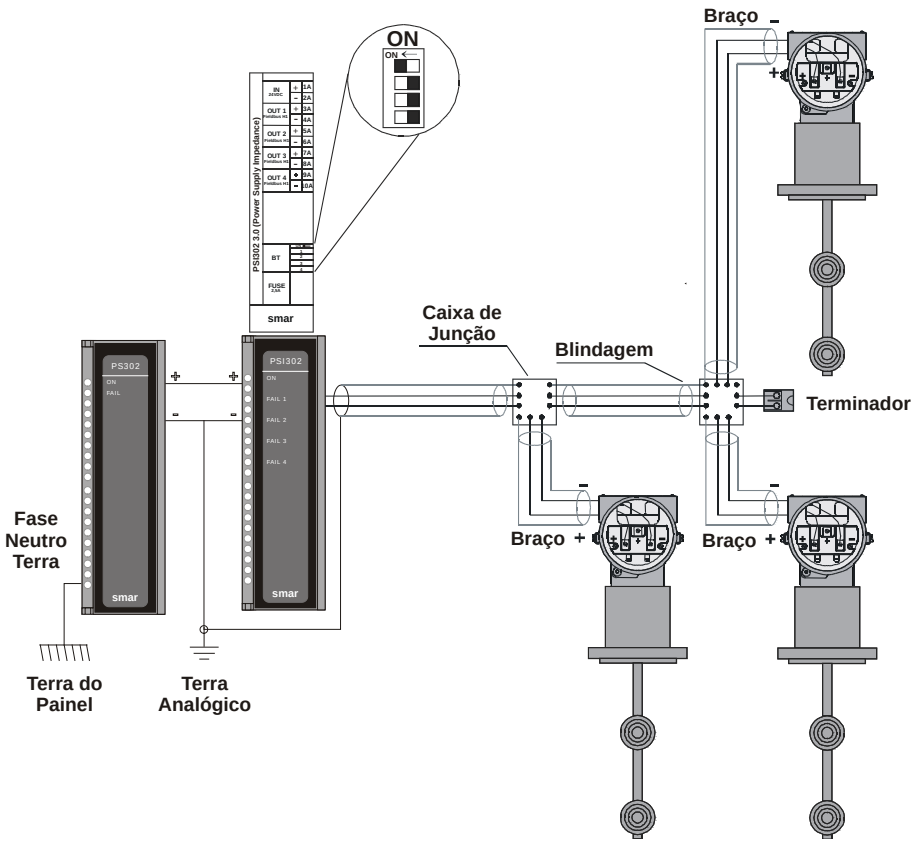


Figura 1.6 – Topologia em Árvore

Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o Fieldbus está em uma área de risco com Atmosfera Explosiva, o tipo de proteção "segurança intrínseca (Ex-i)" pode ser usado com o uso de uma barreira inserida no tronco, entre a fonte e o barramento Fieldbus. + + - -

O uso do SB312LP, DF47-12 ou DF47-17 é recomendado.

Configuração dos Jumpers

Para funcionar corretamente, os jumpers J1 e W1 localizados na placa principal do **DT302** devem ser configurados corretamente. (Veja a Tabela 1.1 – Descrição dos Jumpers).

J1	Este jumper habilita o parâmetro de simulação do modo no bloco AI.
W1	Este jumper habilita o ajuste local.

Tabela 1.1 – Descrição dos Jumpers

Fonte de Alimentação

O **DT302** é alimentado pelo barramento através da mesma fiação que transmite o sinal. A alimentação pode vir de uma unidade separada como um controlador ou DCS.

A tensão deve estar entre 9 a 32 Vdc para aplicações não intrínsecas.

Condições especiais aplicam-se à fonte de alimentação utilizada em barramento intrinsecamente seguro e depende do tipo de barreira de segurança.

O uso de uma PS302 como fonte de alimentação é recomendado.

Instalações em Áreas Perigosas

ATENÇÃO

Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste transmissor em áreas explosivas deve ser realizada de acordo com os padrões locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados estão de acordo com a área classificada onde o equipamento será instalado.

A modificação do instrumento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto.

Os transmissores são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção é selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado.

Para instalar o sensor e a carcaça em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura 1.3).

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos, até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura 1.3).

Consulte o Apêndice A para informações adicionais sobre certificação.

À Prova de Explosão

ATENÇÃO

As entradas da conexão elétrica devem ser conectadas ou fechadas utilizando bucha de redução apropriada de metal Ex-d e/ou bujão certificado IP66.

Como o transmissor é não-acendível sob condições normais, não é necessária a utilização de selo na conexão elétrica aplicada na versão à Prova de Explosão (Certificação CSA).

Na conexão elétrica com rosca NPT, para uma instalação a prova d'água, utilize um selante de silicone não endurecível.

Não remova a tampa do transmisor quando o mesmo estiver em funcionamento.

Segurança Intrínseca

ATENÇÃO

Em áreas classificadas com segurança intrínseca e com requisitos de não acendível, os parâmetros dos componentes do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis devem ser observados.

Para proteger a aplicação, o transmissor deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca. Os parâmetros entre a barreira e o equipamento devem ser compatíveis (considere os parâmetros do cabo). Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado. A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que Co e Lo do instrumento associado.

Não é recomendado remover a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.

OPERAÇÃO

Os transmissores de Densidade e Concentração da série **DT302** usam sensores capacitivos (células capacitivas) como elementos sensores de pressão, conforme mostrado na figura 2.1. Este é exatamente o mesmo sensor do DT301, sendo assim, os módulos do sensor são intercambiáveis.

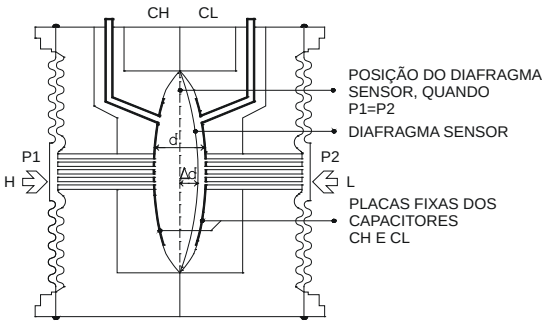


Figura 2.1 - Célula Capacitiva

Descrição Funcional - Sensor

Onde:
CH =capacitância medida entre a placa fixa do lado de P_1 e o diafragma sensor.
CL =capacitância medida entre a placa fixa do lado de P_2 e o diafragma sensor.
d =distância entre as placas fixas de CH e CL.
Δd =deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial $\Delta P = P_1 - P_2$.

Sabe-se que a capacitância de um capacitor de placas planas e paralelas pode ser expressa em função da área (A) das placas e da distância (d) que as separa como:

$$C \approx \frac{\varepsilon \times A}{d}$$

Onde,
$\in$ = constante dielétrica do meio existente entre as placas do capacitor.

Se considerar *CH* e *CL* como capacitâncias de placas planas de mesma área e paralelas, quando $P_1 > P_2$ tem-se:

$$CH \approx \frac{\varepsilon \times A}{(d/2) + \Delta d} \quad \text{e} \quad \frac{\varepsilon \times A}{(d/2) - \Delta d} \approx CL$$

Por outro lado, se a pressão diferencial (ΔP) aplicada à célula capacitiva, não defletir o diafragma sensor além de d/4, podemos admitir ΔP proporcional a Δd, ou seja:

$$\Delta P \propto \Delta \mathrm{d}$$

Se desenvolvermos a expressão (CL - CH) / (CL + CH), obteremos:

$$\frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d}$$

Como a distância (d) entre as placas fixas de CH e CL é constante, percebe-se que a expressão (CL-CH) / (CL+CH) é proporcional a Δd e, portanto, à pressão diferencial que se deseja medir. Conclui-se que a célula capacitiva é um sensor de pressão constituído por dois capacitores de capacitâncias variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

Descrição Funcional - Eletrônica

Consulte o diagrama de blocos. A função de cada bloco é descrita abaixo.

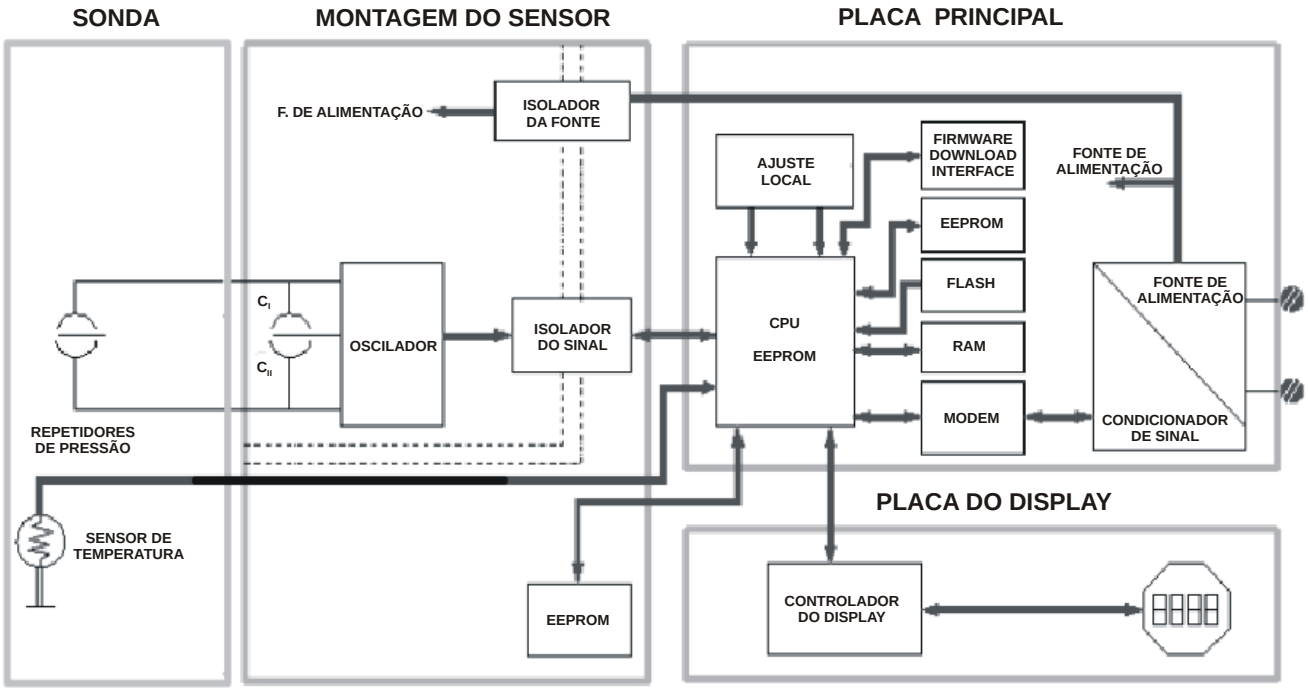


Figura 2.2 – Diagrama de Blocos do Circuito do DT302

Sonda
É a parte do transmissor que está diretamente em contato com o processo.

Repetidores de Pressão
Transfere ao sensor capacitivo a pressão diferencial detectada no processo.

Sensor de Temperatura
Capta a temperatura do fluido de processo.

Oscilador
Gera uma freqüência proporcional à capacitância gerada pelo sensor.

Isolador de Sinais
Os sinais de controle da CPU e o sinal do oscilador são isolados para evitar malhas de aterramento.

Unidade de Processamento Central (CPU), RAM, FLASH e EEPROM
A CPU é a parte inteligente do transmissor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação de medidas, execução de blocos, auto diagnóstico e comunicação. O programa é armazenado em uma memória FLASH para fácil atualização e armazenamento de dados se ocorrer falta de energia. Para armazenamento temporário de dados existe a RAM. Os dados na RAM são perdidos na falta da alimentação, mas a placa principal possui uma memória EEPROM não volátil onde os dados estáticos configurados que devem ser guardados são armazenados. Exemplos de tais dados são: calibração, links e dados de identificação.

Sensor EEPROM
A outra EEPROM está localizada no conjunto sensor e contém dados relacionados às características do sensor, quando submetidos a diferentes pressões e temperaturas. Essa caracterização é feita para cada sensor na fábrica e contém também os ajustes de fábrica. Esses dados são úteis em caso de substituição de placa principal, quando de uma transferência automática de dados da placa do sensor para a placa principal.

Modem Fieldbus
Monitora atividade na linha, modula e demodula sinais de comunicação, insere, deleta e verifica a integridade do frame recebido.

Fonte de Alimentação
O circuito do transmissor é alimentado pela própria malha.

Isolamento de Energia
Isola os sinais de/para a seção de entrada, a energia para a seção de entrada deve ser isolada.

Controlador do Display
Recebe dados da CPU identificando quais segmentos do LCD acender. O controlador alimenta o backplane e os sinais de controle.

Ajuste Local
Existem duas chaves que são ativadas magneticamente. Podem ser ativadas pela chave de fenda magnética sem contato mecânico ou elétrico.

Indicador

O indicador, constituído pelo display de cristal líquido, pode mostrar uma ou duas variáveis de acordo com a seleção do usuário. Quando duas variáveis são mostradas, o indicador alternará entre as duas com um intervalo de aproximadamente 3 segundos.

Além dos campos numéricos e alfanuméricos, o indicador apresenta vários ícones alfanuméricos para indicar os estados do transmissor. A Figura 2.3 apresenta a configuração dos segmentos utilizados pelo transmissor **DT302**.

Monitoração

O transmissor **DT302** permanece continuamente no modo monitoração. Neste modo, a indicação no display de cristal líquido se alterna entre a variável primária e a secundária, conforme a configuração do usuário. O indicador tem a capacidade de mostrar o valor, a unidade de engenharia e o tipo da variável, simultaneamente com a maioria das indicações de estado. Veja na Figura 2.4 uma amostra de uma indicação padrão do **DT302**.

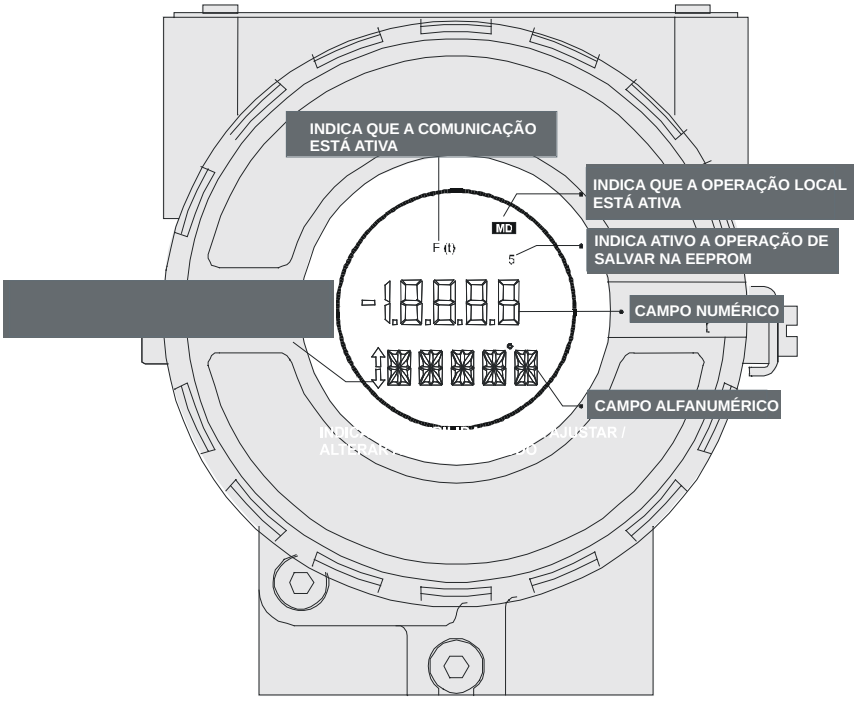


Figura 2.3 - Indicador LCD

Figura 2.4 - Modo de Monitoração Típico mostrando no Indicador a PV, neste caso indicando 25,0 BRIX

CONFIGURAÇÃO

Uma das muitas vantagens do Fiedlbus é que a configuração do equipamento é independente do configurador, ou seja, o **DT302** pode ser configurado por um console de operação ou outro configurador fabricado por terceiros. Nenhum configurador em particular será abordado neste manual.

O **DT302** contém um bloco transdutor de entrada, um resource, um bloco transdutor do display e blocos funcionais. Os blocos funcionais não são tratados neste manual. Para maiores explicações e detalhes veja o "Manual dos Blocos Funcionais".

Bloco Transdutor

O bloco transdutor isola os blocos de função do circuito de entrada e saída específica do transmissor, tal como sensores e atuadores. O bloco transdutor controla o acesso de I/O através de implementação específica do fabricante. Isto permite ao bloco transdutor ser executado tão freqüentemente quanto necessário para obter os dados úteis dos sensores sem sobrecarregar os blocos funcionais que os utilizam. Ele isola o bloco funcional das características específicas do fabricante do hardware.

Acessando o hardware, o bloco transdutor pode obter os dados de I/O ou de controle do sensor. A conexão entre o bloco transdutor e o bloco funcional é chamado de canal. Estes blocos podem trocar dados através de suas interfaces.

Normalmente, os blocos transdutores executam funções, tais como: linearização, caracterização, compensação de temperatura, controle e troca de dados com o sensor.

Diagrama do Bloco Transdutor

Ver diagrama do bloco transdutor abaixo.

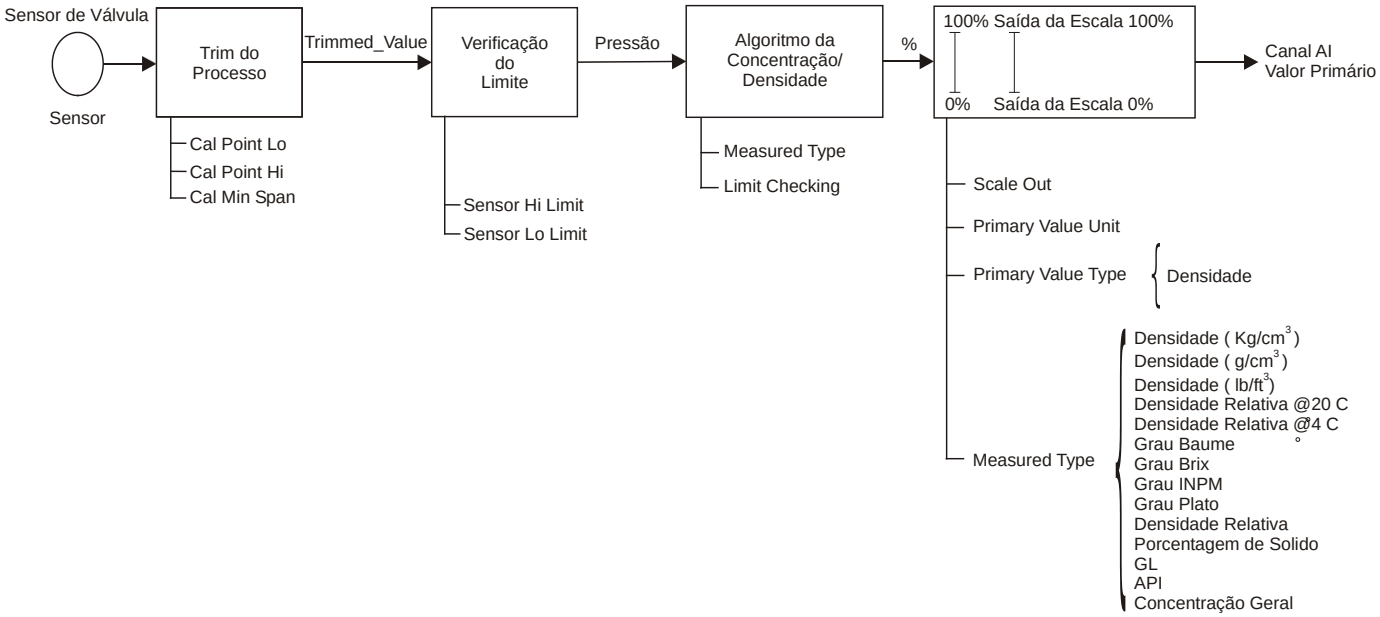


Figura 3.1 - Diagrama do Bloco Transdutor

Descrição dos Parâmetros dos Blocos Transdutores de Concentração e Densidade

Parâmetro	Descrição
ST_REV	Indica o número de alterações de dados estáticos.
TAG_DESC	Descrição dos Blocos Transdutores.
STRATEGY	Este parâmetro não é verificado e processado pelo bloco transdutor.
ALERT_KEY	Número de identificação na planta.
MODE_BLK	Indica o modo de operação do Bloco Transdutor.
BLOCK_ERR	Indica o estado associado com o hardware ou software no Transdutor.
UPDATE_EVT	O alerta para qualquer dado estático.
BLOCK_ALM	Usado para falhas de configuração, hardware e outras.
TRANSDUCER_DIRECTORY	Usado para selecionar diversos Blocos Transdutores.
TRANSDUCER_TYPE	Indica o tipo de transdutor de acordo com sua classe.
XD_ERROR	Usado para indicar o status da calibração.
COLLECTION_DIRECTORY	Especifica o número do índice do transdutor no Bloco Transdutor.
PRIMARY_VALUE_TYPE	Define o tipo de cálculo para o Bloco Transdutor.
PRIMARY_VALUE	O valor e o status usado pelo canal.
PRIMARY_VALUE_RANGE	Os valores de calibração inferior e superior, o código da unidade de engenharia e o número de dígitos à direita do ponto decimal a serem usados no Primary Value.
CAL_POINT_HI	O valor superior calibrado.
CAL_POINT_LO	O valor inferior calibrado.
CAL_MIN_SPAN	O valor mínimo do span permitido. A informação do mínimo span é necessária para que os dois pontos (superior e inferior) não estejam muito próximos após finalizar a calibração.
CAL_UNIT	Unidade de engenharia para os valores de calibração.
SENSOR_TYPE	Tipo de sensor.
SENSOR_RANGE	Faixa do sensor.
SENSOR_SN	Número de série do sensor.
SENSOR_CAL_METHOD	O método da última calibração do sensor. O padrão ISO define vários métodos de calibração. O intuito deste parâmetro é registrar o método usado.
SENSOR_CAL_LOC	Descreve o local da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_DATE	Data da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_WHO	O nome da pessoa encarregada da última calibração.
SENSOR_ISOLATION_MTL	Define o material de construção dos diafragmas isoladores.
SENSOR_FLUID	Define o tipo de líquido de enchimento usado no sensor.
SECONDARY_VALUE	O valor secundário (valor de temperatura), relacionado ao sensor.
SECONDARY_VALUE_UNIT	As unidades de engenharia a serem usadas com SECONDARY_VALUE.
PRESS_LIN_NORMAL	Valor Linear da Pressão Normalizada.
PRESS_NORMAL	Valor da Pressão Normalizada.
PRESS_CUTOFF	Valor da Pressão de Corte.
CUTOFF_FLAG	O flag do bypass para o valor da pressão.
DIGITAL_TEMPERATURE	Valor digital da temperatura.
DIFF	Valor da pressão diferencial.
YDIFF	Sistema da pressão diferencial y.
CAPACITANCE_LOW	Valor inferior da capacitância.
CAPACITANCE_HIGH	Valor superior da capacitância.
BACKUP_RESTORE	Parâmetro usado para backup ou para recuperação dos dados de configuração.
SENSOR_RANGE_CODE	Indica o código da faixa do sensor.
COEFF_POL0	O coeficiente polinomial 0.
COEFF_POL1	O coeficiente polinomial 1.
COEFF_POL2	O coeficiente polinomial 2.
COEFF_POL3	O coeficiente polinomial 3.
COEFF_POL4	O coeficiente polinomial 4.
COEFF_POL5	O coeficiente polinomial 5.
COEFF_POL6	O coeficiente polinomial 6.
COEFF_POL7	O coeficiente polinomial 7.
COEFF_POL8	O coeficiente polinomial 8.
COEFF_POL9	O coeficiente polinomial 9.
COEFF_POL10	O coeficiente polinomial 10.
COEFF_POL11	O coeficiente polinomial 11.
POLYNOMIAL_VERSION	Indica a versão do polinômio.
CHARACTERIZATION_TYPE	Indica o tipo de curva de caracterização.
CURVE _BYPASS_LD	Habilita e desabilita a curva de caracterização.
CURVE_LENGTH	Indica o comprimento da curva de caracterização.
CURVE_X	Pontos de entrada da curva de caracterização.
CURVE_Y	Pontos de saída da curva de caracterização.
CAL_POINT_HI_BACKUP	Indica o backup para o ponto de calibração superior.

Parâmetro	Descrição
CAL_POINT_LO_ BACKUP	Indica o backup para o ponto de calibração inferior.
CAL_POINT_HI_FACTORY	Indica o ponto de calibração superior de fábrica.
CAL_POINT_LO_FACTORY	Indica o ponto de calibração inferior de fábrica.
CAL_TEMPERATURE	Define o ponto de calibração da temperatura.
DATASHEET	Indica informações do sensor.
ORDERING_CODE	Indica informação sobre o sensor e o controle de produção da fábrica.
MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE	Indica a pressão máxima medida.
MAXIMUM_MEASURED_TEMPERATURE	Indica a temperatura máxima medida.
ACTUAL_OFFSET	Indica o atual offset da calibração.
ACTUAL_SPAN	Indica o atual span da calibração.
MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION	Define o offset máximo antes de um alarme ser gerado.
MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	Define o ganho máximo antes de um alarme ser gerado.
OVERPRESSURE_LIMIT	Define o limite máximo de sobrepressão antes de um alarme ser gerado.
MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE	Define o número máximo de sobrepressões antes de um alarme ser gerado.
GRAVITY	Aceleração da gravidade usada no cálculo de concentração/densidade. A unidade é m/s2.
HEIGHT	Distância entre dois sensores de pressão. A unidade é m.
MEASURED_TYPE	Quando o tipo de transdutor é densidade, permite-se medir: 1 - Densidade (g/cm³); 2 - Densidade (Kg/m³); 3 - Densidade Relativa à 20°C; 4 - Densidade Relativa à 4°C; 5 - Grau Baume; 6 - Grau Brix; 7 - Grau Plato; 8 - Grau INPM; 9 - GL; 10 - Porcentagem de sólidos; 11 - Densidade (lb/ft³); 12 - API;
LIN_DILATATION_COEF	Coeficiente de Dilatação Linear.
PRESSURE_COEFFICIENT	Coeficiente de Pressão.
TEMP_ZERO	Coeficiente de Offset usado para calibrar a temperatura do Transmissor.
TEMP_GAIN	Coeficiente de Ganho usado para calibrar a temperatura do Transmissor.
ZERO_ADJUST_TEMP	Temperatura de ajuste do zero.
HEIGHT_MEAS_TEMP	Temperatura da medida da distância entre os sensores de pressão.
AUTO_CAL_POINT_LO	Este parâmetro habilita o ponto inferior da auto calibração. O sensor deve estar no ar e o MEASURED_TYPE e XD_SCALE.UNIT devem estar em Kg/cm³. O ponto de calibração é 1.2 Kg/cm³.
AUTO_CAL_POINT_HI	Este parâmetro habilita o ponto superior de calibração. O sensor deve estar na água e o MEASURED_TYPE e XD_SCALE.UNIT deve ser Brix. O ponto de calibração é 0 Brix.
SOLID_POL_COEFF_0	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 0.
SOLID_POL_COEFF_1	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 1.
SOLID_POL_COEFF_2	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 2.
SOLID_POL_COEFF_3	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 3.
SOLID_POL_COEFF_4	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 4.
SOLID_POL_COEFF_5	Coeficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 5.
SOLID_LIMIT_LO	Limite Inferior em porcentagem do Sólido.
SOLID_LIMIT_HI	Limite Superior em porcentagem do Sólido.
PRESS_COMP	Valor usado pela fábrica.
SIMULATE_PRESS_ENABLE	Habilita o modo de concentração no modo simulação.
SIMULATE_PRESS_VALUE	Simula o valor de pressão em mmH2O à 68°F. Usado com SIMULATE_PRESS_ENABLE.
SIMULATE_DENSITY_VALUE	Valor de densidade usado para obter o valor correspondente da pressão.
CALCULATED_PRESS_VALUE	Pressão calculada de acordo com SIMULATE_DENSITY_VALUE.
CALC_PRESS_CAL_POINT_LO	Valor de pressão calculada pelo procedimento AUTO_CAL_POINT_LO.
CALC_PRESS_CAL_POINT_HI	Valor de pressão calculada pelo procedimento AUTO_CAL_POINT_HI.
DT_RANGE_CODE	Código de faixa do **DT302**. Faixa 1 (0.5 à 1.8 g/cm^3) Faixa 2 (1.0 à 2.5 g/cm^3) Faixa 3 (2.0 à 5.0 g/cm^3)
DENSITY_KGM3	Valor da densidade em Kg/m3.
DENSITY_STATUS	Informação do status da densidade assim como temperature entre limites.
CONC	18 termos polinomiais.
HI_LIM_DENS	Limite superior de densidade para concentração genérica.
LO_LIM_DENS	Limite inferior de densidade para concentração genérica.
HI_LIM_TEMP	Limite superior de temperatura para concentração genérica.
LO_LIM_TEMP	Limite inferior de temperatura para concentração genérica.
K_DENS	Constante de densidade usada para calcular a concentração genérica.
K_TEMP	Constante de temperatura usada para calcular a concentração genérica.

Parâmetro	Descrição
MOUNTING_POSITION	Indica a posição de montagem da sonda (direta ou reversa).

Tabela 3.1 - Descrição dos Parâmetros dos Blocos Transdutores de Concentração e Densidade

Atributos dos Parâmetros de Concentração e Densidade do Bloco Transdutor

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	Tipo de Objeto	Tipo de Dado	Armaz.	Tamanho	Acesso	Valor Padrão
1	ST_REV	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	0
2	TAG_DESC	Simple	VisibleString	S	32	R/W	TRD BLOCK
3	STRATEGY	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	0
4	ALERT_KEY	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	0
5	MODE_BLK	Record	DS-69	S	4	R/W	O/S
6	BLOCK_ERR	Simple	Bit String	D	2	R	
7	UPDATE_EVT	Record	DS-73	D	5	R	
8	BLOCK_ALM	Record	DS-72	D	13	R	
9	TRANSDUCER_DIRECTORY	Simple	Array of Unsigned16	N	Variable	R	
10	TRANSDUCER_TYPE	Simple	Unsigned16	N	2	R	100
11	XD_ERROR	Simple	Unsigned8	D	1	R	0
12	COLLECTION_DIRECTORY	Simple	Array of Unsigned 32	S	Variable	R	
13	PRIMARY_VALUE_TYPE	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	107
14	PRIMARY_VALUE	Record	DS-65	D	5	R	0
15	PRIMARY_VALUE_RANGE	Record	DS-68	S	11	R	
16	CAL_POINT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	5080.0
17	CAL_POINT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0.0
18	CAL_MIN_SPAN	Simple	Float	S	4	R	0.0
19	CAL_UNIT	Simple	Unsigned16	S	2	R	1149
20	SENSOR_TYPE	Simple	Unsigned16	S	1	R/W	117
21	SENSOR_RANGE	Record	DS-68	S	11	R	0-100%
22	SENSOR_SN	Simple	Unsigned32	S	4	R/W	0
23	SENSOR_CAL_METHOD	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	103
24	SENSOR_CAL_LOC	Simple	VisibleString	S	32	R/W	NULL
25	SENSOR_CAL_DATE	Simple	Time of Day	S	7	R/W	
26	SENSOR_CAL_WHO	Simple	VisibleString	S	32	R/W	NULL
27	SENSOR_ISOLATION_MTL	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	2
28	SENSOR_FLUID	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	1
29	SECONDARY_VALUE	Record	DS-65	D	5	R	0
30	SECONDARY_VALUE_UNIT	Simple	Unsigned16	S	2	R	1001 (°C)
31	PRESS_LIN_NORMAL	Record	DS-65	D	5	R	0
32	PRESS_NORMAL	Record	DS-65	D	5	R	0
33	PRESS_CUTOFF	Record	DS-65	D	5	R	0
34	CUTOFF_FLAG	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	True
35	DIGITAL_TEMPERATURE	Record	DS-65	D	5	R	0
36	DIFF	Simple	Float	D	4	R	0
37	YDIFF	Simple	Float	D	4	R	0
38	CAPACITANCE_LOW	Simple	Float	D	4	R	0
39	CAPACITANCE_HIGH	Simple	Float	D	4	R	0
40	BACKUP_RESTORE	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	0
41	SENSOR_RANGE_CODE	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	1
42	COEFF_POL0	Simple	Float	S	4	R/W	-1
43	COEFF_POL1	Simple	Float	S	4	R/W	0
44	COEFF_POL2	Simple	Float	S	4	R/W	1
45	COEFF_POL3	Simple	Float	S	4	R/W	0
46	COEFF_POL4	Simple	Float	S	4	R/W	2
47	COEFF_POL5	Simple	Float	S	4	R/W	0
48	COEFF_POL6	Simple	Float	S	4	R/W	0
49	COEFF_POL7	Simple	Float	S	4	R/W	0
50	COEFF_POL8	Simple	Float	S	4	R/W	0
51	COEFF_POL9	Simple	Float	S	4	R/W	0
52	COEFF_POL10	Simple	Float	S	4	R/W	0
53	COEFF_POL11	Simple	Float	S	4	R/W	25
54	POLYNOMIAL_VERSION	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	32

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	Tipo de Objeto	Tipo de Dado	Armaz.	Tamanho	Acesso	Valor Padrão
55	CHARACTERIZATION_TYPE	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	255
56	CURVE _BYPASS_LD	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	Enable&Backup Cal
57	CURVE_LENGTH	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	5
58	CURVE_X	Record	Array of Float	S	20	R/W	
59	CURVE_Y	Record	Array of Float	S	20	R/W	
60	CAL_POINT_HI_BACKUP	Simple	Float	S	4	R	5080
61	CAL_POINT_LO_ BACKUP	Simple	Float	S	4	R	0
62	CAL_POINT_HI_FACTORY	Simple	Float	S	4	R	5080
63	CAL_POINT_LO_FACTORY	Simple	Float	S	4	R	0
64	CAL_TEMPERATURE	Simple	Float	S	4	R/W	17.496
65	DATASHEET	Record	Array of Unsigned8	S	10	R/W	
66	ORDERING_CODE	Simple	VisibleString	S	50	R/W	NULL
67	MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE	Simple	Float	S	4	R/w	- INF
68	MAXIMUM_MEASURED_TEMPE-RATURE	Simple	Float	S	4	R/W	- INF
69	ACTUAL_OFFSET	Simple	Float	S	4	R	
70	ACTUAL_SPAN	Simple	Float	S	4	R	
71	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION	Simple	Float	S	4	R/W	0.5
72	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	Simple	Float	S	4	R/W	2.0
73	OVERPRESSURE_LIMIT	Simple	Float	S	4	R/W	+ INF
74	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE	Simple	Float	S	4	R/W	0
75	GRAVITY	Simple	Float	S	4	R/W	9.78534
76	HEIGHT	Simple	Float	S	4	R/W	0.500
77	MEASURED_TYPE	Simple	Float	S	4	R/W	0
78	LIN_DILATATION_COEF	Simple	Float	S	4	R/W	0.000016
79	PRESSURE_COEFFICIENT	Simple	Float	S	4	R/W	
80	TEMP_ZERO	Simple	Float	S	4	R/W	-
81	TEMP_GAIN	Simple	Float	S	4	R/W	-
82	ZERO_ADJUST_TEMP	Simple	Float	S	4	R/W	-
83	HEIGHT_MEAS_TEMP	Simple	Float	S	4	R/W	-
84	AUTO_CAL_POINT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0
85	AUTO_CAL_POINT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	0
86	SOLID_POL_COEFF_0	Simple	Float	S	4	R/W	0
87	SOLID_POL_COEFF_1	Simple	Float	S	1	R/W	1
88	SOLID_POL_COEFF_2	Simple	Float	S	4	R/W	0
89	SOLID_POL_COEFF_3	Simple	Float	S	4	R/W	0
90	SOLID_POL_COEFF_4	Simple	Float	S	4	R/W	0
91	SOLID_POL_COEFF_5	Simple	Float	S	4	R/W	0
92	SOLID_LIMIT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0
93	SOLID_LIMIT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	100
94	PRESS_COMP	Simple	Float	D	4	R	0
95	SIMULATE_PRESS_ENABLE	Simple	Unsigned 8	D	1	R/W	Disable
96	SIMULATE_PRESS_VALUE	Simple	Float	D	4	R/W	0
97	SIMULATE_DENSITY_VALUE	Simple	Float	D	4	R/W	0
98	CALCULATED_PRESS_VALUE	Simple	Float	D	4	R	0
99	CALC_PRESS_CAL_POINT_LO	Simple	Float	D	4	R	0
100	CALC_PRESS_CAL_POINT_HI	Simple	Float	D	4	R	0
101	DT_RANGE_CODE	Simple	Unsigned 8	S	1	R/W	0
102	DENSITY_KGM3	Simple	Float	S	4	R	-
103	DENSITY_STATUS	Simple	Unsigned	S	1	R	-
104	CONC	Record	Array of Float	D	72	R/W	0
105	HI_LIM_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	0
106	LO_LIM_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	0
107	HI_LIM_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	0
108	LO_LIM_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	0
109	K_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	1
110	K_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	1
111	MOUNTING_POSITION	Simple	Unsigned	D	1	R/W	-

Tabela 3.2 - Atributos dos Parâmetros de Concentração e Densidade do Bloco Transdutor

Visualização do Bloco Transdutor de Concentração e Densidade

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
1	ST_REV	2	2		2
2	TAG_DESC				
3	STRATEGY				2
4	ALERT_KEY				1
5	MODE_BLK	4			
6	BLOCK_ERR	2			
7	UPDATE_EVT				
8	BLOCK_ALM				
9	TRANSDUCER_DIRECTORY				
10	TRANSDUCER_TYPE	2	2	5	2
11	XD_ERROR	1			
12	COLLECTION_DIRECTORY			5	
13	PRIMARY_VALUE_TYPE		2	5	
14	PRIMARY_VALUE	5			
15	PRIMARY_VALUE_RANGE				11
16	CAL_POINT_HI		4	5	
17	CAL_POINT_LO		4	4	
18	CAL_MIN_SPAN			4	4
19	CAL_UNIT			4	2
20	SENSOR_TYPE			4	2
21	SENSOR_RANGE				11
22	SENSOR_SN				4
23	SENSOR_CAL_METHOD				1
24	SENSOR_CAL_LOC				
25	SENSOR_CAL_DATE				
26	SENSOR_CAL_WHO				
27	SENSOR_ISOLATION_MTL				2
28	SENSOR_FLUID				2
29	SECONDARY_VALUE	5			
30	SECONDARY_VALUE_UNIT		2		
31	PRESS_LIN_NORMAL				
32	PRESS_NORMAL				
33	PRESS_CUTOFF				
34	CUTOFF_FLAG				
35	DIGITAL_TEMPERATURE				
36	DIFF				
37	YDIFF				
38	CAPACITANCE_LOW				
39	CAPACITANCE_HIGH				
40	BACKUP_RESTORE				1
41	SENSOR_RANGE_CODE				2
42	COEFF_POL0				4
43	COEFF_POL1				4
44	COEFF_POL2				4
45	COEFF_POL3				4
46	COEFF_POL4				4
47	COEFF_POL5				4
48	COEFF_POL6				4
49	COEFF_POL7				4
50	COEFF_POL8				4
51	COEFF_POL9				4
52	COEFF_POL10				4
53	COEFF_POL11				4
54	POLYNOMIAL_VERSION				1
55	CHARACTERIZATION_TYPE		1		
56	CURVE _BYPASS_LD		2	52	
57	CURVE_LENGTH		1		
58	CURVE_X		20		
59	CURVE_Y		20		
60	CAL_POINT_HI_BACKUP		4		
61	CAL_POINT_LO_ BACKUP		4		
62	CAL_POINT_HI_FACTORY				
63	CAL_POINT_LO_FACTORY				
64	CAL_TEMPERATURE				

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
65	DATASHEET				
66	ORDERING_CODE				
67	MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE				
68	MAXIMUM_MEASURED_TEMPERATURE				
69	ACTUAL_OFFSET				
70	ACTUAL_SPAN				
71	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION				
72	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION				
73	OVERPRESSURE_LIMIT				
74	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE				
75	GRAVITY				
76	HEIGHT				
77	MEASURED_TYPE				
78	LIN_DILATATION_COEF				
79	PRESSURE_COEFFICIENT				
80	ZERO_ADJUST_TEMP				
81	HEIGHT_MEAS_TEMP				
82	TEMP_ZERO				
83	TEMP_GAIN				
84	AUTO_CAL_POINT_LO				
85	AUTO_CAL_POINT_HI				
86	SOLID_POL_COEFF_0				
87	SOLID_POL_COEFF_1				
88	SOLID_POL_COEFF_2				
89	SOLID_POL_COEFF_3				
90	SOLID_POL_COEFF_4				
91	SOLID_POL_COEFF_5				
92	SOLID_LIMIT_LO				
93	SOLID_LIMIT_HI				
94	PRESS_COMP				
95	SIMULATE_PRESS_ENABLE				
96	SIMULATE_PRESS_VALUE				
97	SIMULATE_DENSITY_VALUE				
98	CALCULATED_PRESS_VALUE				
99	CALC_PRESS_CAL_POINT_LO				
100	CALC_PRESS_CAL_POINT_HI				
101	DT_RANGE_CODE				
102	DENSITY_KGM3				
103	DENSITY_STATUS				
104	CONC				
105	HI_LIM_DENS				
106	LO_LIM_DENS				
107	HI_LIM_TEMP				
108	LO_LIM_TEMP				
109	K_DENS				
110	K_TEMP				
111	MOUNTING_POSITION				
	TOTAL	**21 bytes**	**68 bytes**	**52 bytes**	**99 bytes**

Tabela 3.3 - Visualização do Bloco Transdutor de Concentração e Densidade

Como Configurar o Bloco Transdutor

O bloco transdutor tem um algoritmo, uma série de parâmetros inclusos e um canal ligando-o ao bloco funcional.

O algoritmo descreve o comportamento do transdutor como uma função de transferência de dados entre o hardware de I/O e outro bloco de função. Os parâmetros do transdutor não podem ser ligados em entradas e saídas de outros blocos.

Os parâmetros do transdutor podem ser divididos em parâmetros padrões tais como: densidade, pressão, temperatura, atuador, Tc e específicos de cada fabricante. Por outro lado, os parâmetros específicos de cada fabricante podem ser definidos apenas por eles. Assim como nos parâmetros específicos dos fabricantes, temos os ajustes de calibração, a informação do material, a curva de linearização, etc.

Quando é executada uma rotina padrão como uma calibração, o usuário é conduzido passo a passo por um método. O método geralmente é definido como um procedimento para ajudar o usuário a fazer tarefas corriqueiras.

A ferramenta de configuração identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface.

Com o software de configuração do sistema (Syscon) configura-se todos os parâmetros que possuem acesso ao bloco transdutor de entrada R/W.

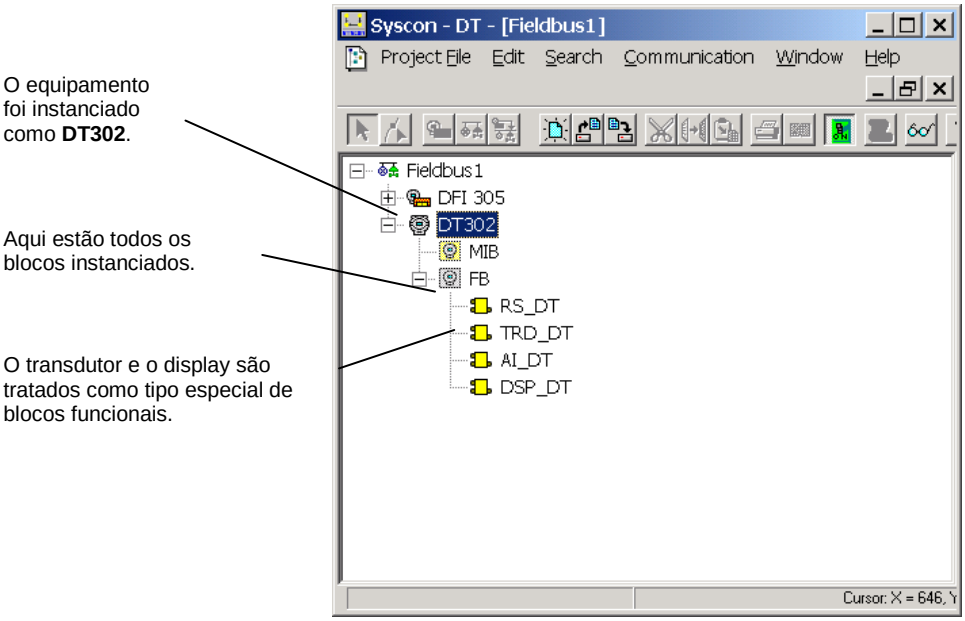


Figura 3.2 - Blocos de Função e Transdutor

Para configurar o bloco transdutor é necessário selecionar este bloco e clicar com o botão direito do mouse para escolher “On Line Characterization”.

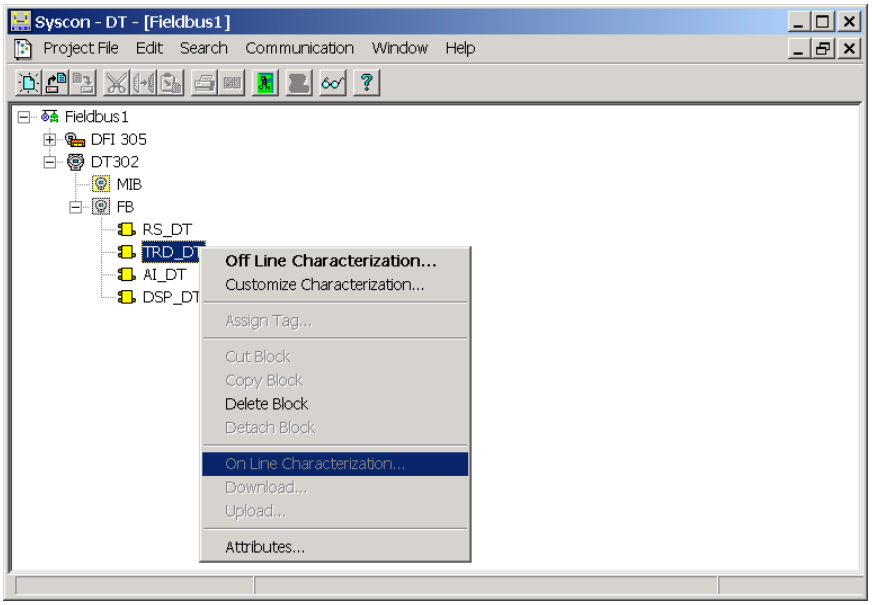


Figura 3.3 - Configuração Online - Transdutores

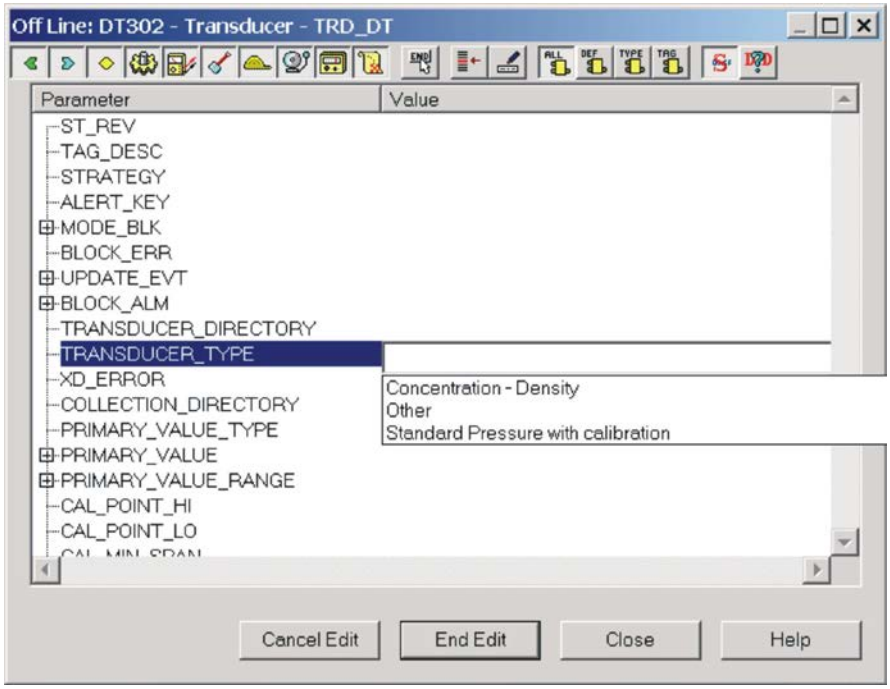


Figura 3.4 - Configuração do Tipo de Transdutor

Usando esta tabela, o usuário pode ajustar o tipo de transdutor de acordo com a aplicação, selecionando "Density" (“Densidade”).

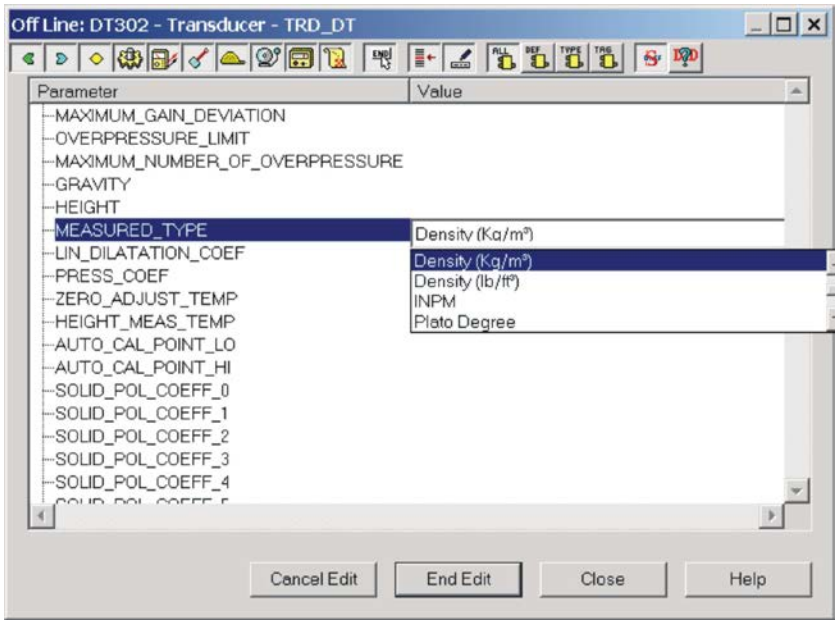


Figura 3.5 - Configuração do Tipo de Medida

Seleção das Unidades de Engenharia

O usuário também pode escolher o Measured_Type (Tipo de medida).
Density (Densidade em g/cm³);
Density (Densidade em Kg/m³);
Relative Density à 20°C (Densidade relativa à 20°C);
Relative Density à 4°C (Densidade relativa à 4°C);
Generic Concentration (Concentração genérica);
Baume;
Brix;
Plato Degree (Grau Plato);
INPM;
GL;
Solid Percent (Porcentagem do sólido);

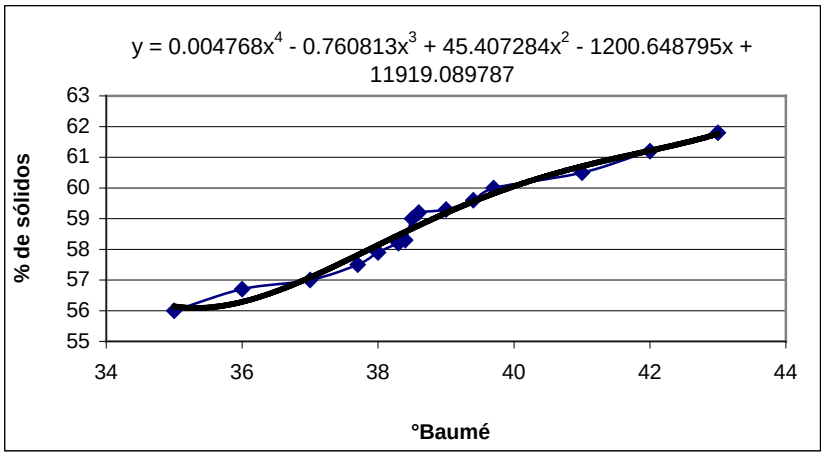
- Density - lb/ft³ (Densidade - lb/ft^3);
- API.

Porcentagem de Sólidos (% sol)
O transmissor de Concentração / Densidade **DT302** oferece recursos com o objetivo de relacionar grau Baume à porcentagem de sólidos. A equação geral para determinar a porcentagem de sólidos é:
%sol = $a_0 + a_1$ bme^1 + a_2 bme^2 + a_3 bme^3 + $a_4$bme^4 + a_5 bme^5

A tabela e o gráfico abaixo indicam a aplicação do polinômio do **DT302** que relaciona grau Baume à porcentagem de sólidos, gerando o polinômio:
y = 0.004768x^4 - 0.760813x^3 + 45.407284x^2 - 1200.648795x + 11919.089787.

	X	*Y*
1	Bme	%SOL.
2	35	56
3	36	56,7
4	37	57
5	37,7	57,5
6	38	57,9
7	38,3	58,2
8	38,4	58,3
9	38,5	59
10	38,6	59,2
11	39	59,3
12	39,4	59,6
13	39,7	60
14	41	60,5
15	42	61,2
16	43	61,8

REGRESSÃO POLINOMIAL



Porcentagem de Concentração Genérica (% conc)
Para aplicações que exijam a utilização de outras relações entre medidas, utiliza-se o polinômio indicado:

f(a,d,t) = a0 + a1 d + a2 d2 + a3 d3 + a d4 + a5 d5 + a6 d t + a7 d2 t + a8 d3 t + a9 d t2 + a10 d t3 + a11 d2 t2 + a12 d3 t3 + a13 t + a14 t2 + a15 t3 + a16 t4 + a17 t5

Essa função é mais abrangente, ou seja, tem ação sobre maior número de aplicações. Relaciona três grandezas, densidade, temperatura e concentração.

ATENÇÃO
A XD_SCALE do bloco transdutor deve ser a mesma da unidade medida e da sua faixa, caso contrário gerará um erro no XD_ERROR.

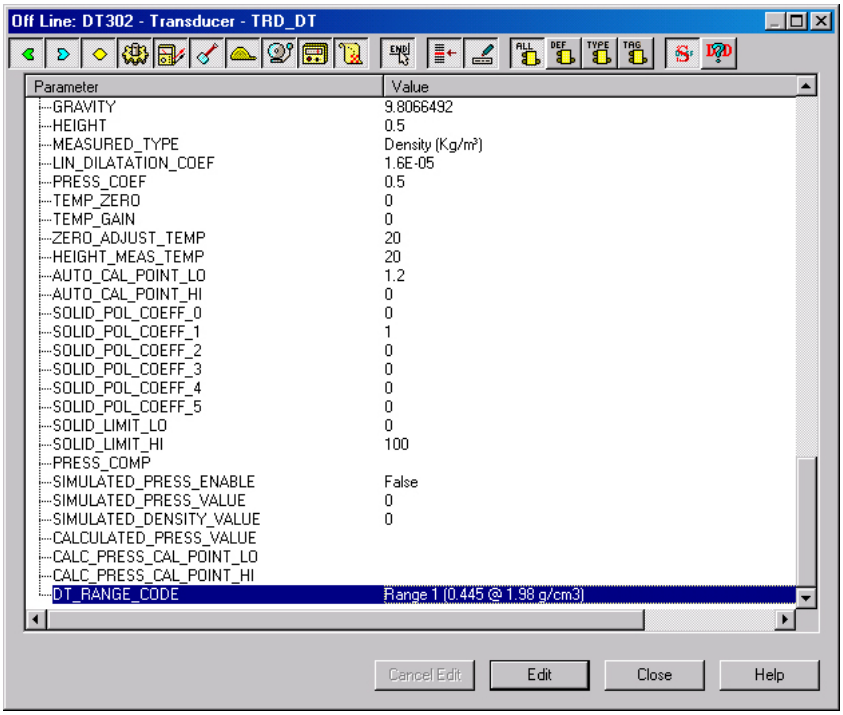


Figura 3.6 - Parâmetros de Densidade

A tabela abaixo apresenta os valores de concentração/ densidade para a escala XD_SCALE do AI:

Valores de Concentração/Densidade para a escala XD_SCALE do AI.							
Tipo de Medida	**Faixa 1**		**Faixa 2**		**Faixa 3**		**Unidade AI**
	Inferior	**Superior**	**Inferior**	**Superior**	**Inferior**	**Superior**	
Densidade (g/cm³)	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	g/cm³
Densidade (Kg/m³)	445.0	1980.0	900.0	2750.0	2250.0	5500.0	Kg/m³
Densidade (lb/ft³)	27.9	124.3	55.8	171.6	140.4	343.2	lb/ft³
Densidade Relativa à 20°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	-
Densidade Relativa à 4°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	-
Baume	-5.2	57.2	-	-	-	-	degBaum
Brix	-10.0	110.0	-	-	-	-	degBrix
Grau Plato	-10.0	110.0	-	-	-	-	%Plato
INPM	-10.0	110.0	-	-	-	-	INPM
GL	-10.0	110.0	-	-	-	-	GL
Porcentagem Sólida	-10.0	55.0	-	-	-	-	%Soli/wt
API	0.0	90.0	-	-	-	-	API

Como Configurar o Bloco de Entrada Analógica

O bloco de entrada analógica leva os dados de entrada do bloco transdutor, selecionados pelo número do canal, e disponibiliza-os para outros blocos funcionais em sua saída. Quando o tipo de medida é mudado no bloco transdutor, a unidade e a faixa no parâmetro XD_SCALE devem ser mudadas também. Opcionalmente, um filtro pode ser aplicado no sinal do valor do processo, cuja constante de tempo é PV_FTIME.

Considerando uma mudança de passo na entrada, este será o tempo em segundos para a PV alcançar 63,2 % do valor final. Se o valor da PV_FTIME for zero, o filtro é desabilitado. Para maiores detalhes, veja as Especificações dos Blocos Funcionais.

Para configurar o bloco de entrada analógica no modo online, vá ao menu principal e selecione "Device Online Configuration" - analog input block. Usando esta janela, o usuário pode configurar o bloco modo de operação, selecionar o canal, as escalas e as unidades para os valores de entrada e saída durante o damping.

Os valores e as unidades para o XD_Scale devem estar de acordo com o tipo de medida do processo.

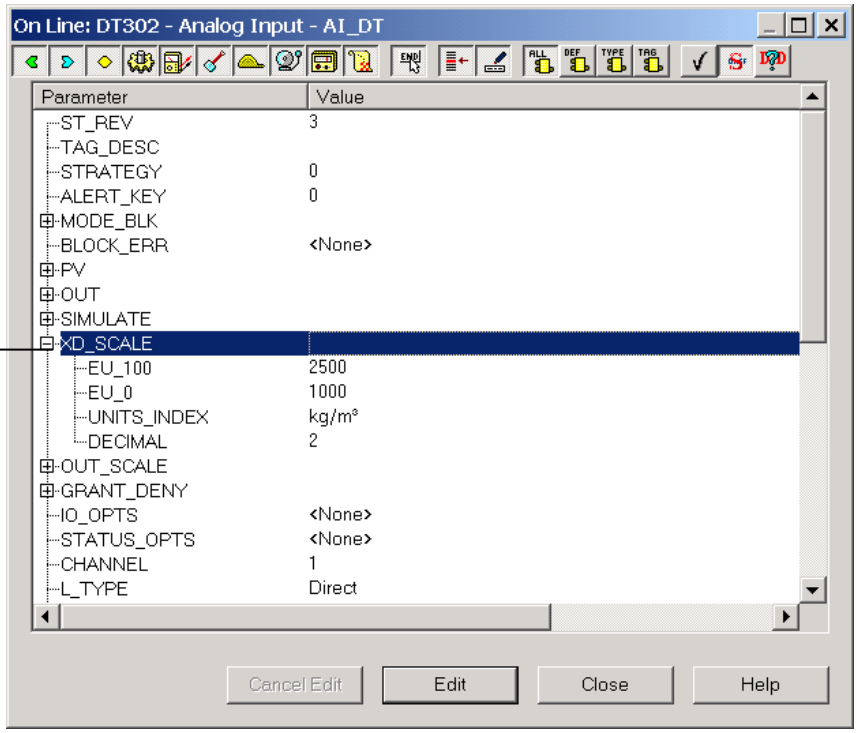


Figura 3.7 - Bloco AI - Configuração do XD_SCALE

Calibração dos Valores Superior e Inferior de Concentração e Densidade

Cada sensor possui uma curva característica que estabelece uma relação entre a pressão aplicada, o sinal do sensor e a medida da concentração/densidade. Esta curva é determinada para cada sensor e é armazenada em uma memória junto a ele. Quando o sensor é conectado ao circuito do transmissor, o conteúdo de sua memória é disponibilizado ao microprocessador da placa principal.

Algumas vezes o valor no display do transmissor e a leitura do bloco transdutor pode não ser igual ao valor da pressão aplicada.

Os motivos podem ser:

- A posição de montagem do transmissor;
- Os padrões de pressão do usuário podem ser diferentes do padrão de fábrica;
- O transmissor teve sua caracterização original alterada por sobrepressão, sobreaquecimento ou com o decorrer do tempo.

A calibração é usada para igualar a leitura à densidade/concentração correta.

Certifique-se que o **DT302** está medindo a concentração/densidade. Abra o bloco transdutor e veja o parâmetro Transducer Type (Tipo de Transdutor). Veja a figura a seguir:

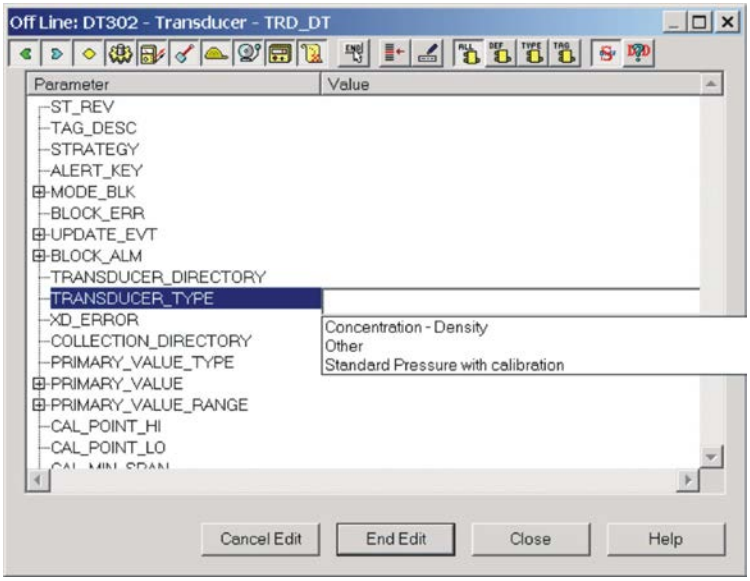


Figura 3.8 - Bloco Transdutor - Seleção do Tipo de Transdutor

Se for necessário ajustar a unidade, selecione a unidade desejada usando o parâmetro Measured Type (Tipo de Medida) de acordo com a aplicação:

Se o ajuste requer uma mudança no valor medido, calibre o equipamento com referência de acordo com estes passos:

- Aguarde até que o processo se estabilize e colete uma amostra;
- Determine em laboratório o valor da densidade/concentração do processo estabilizado.

Escreva o valor da densidade em CAL_POINT_LO ou em CAL_POINT_HI dependendo do ponto a ser calibrado. Para cada valor escrito uma calibração é realizada no ponto desejado.

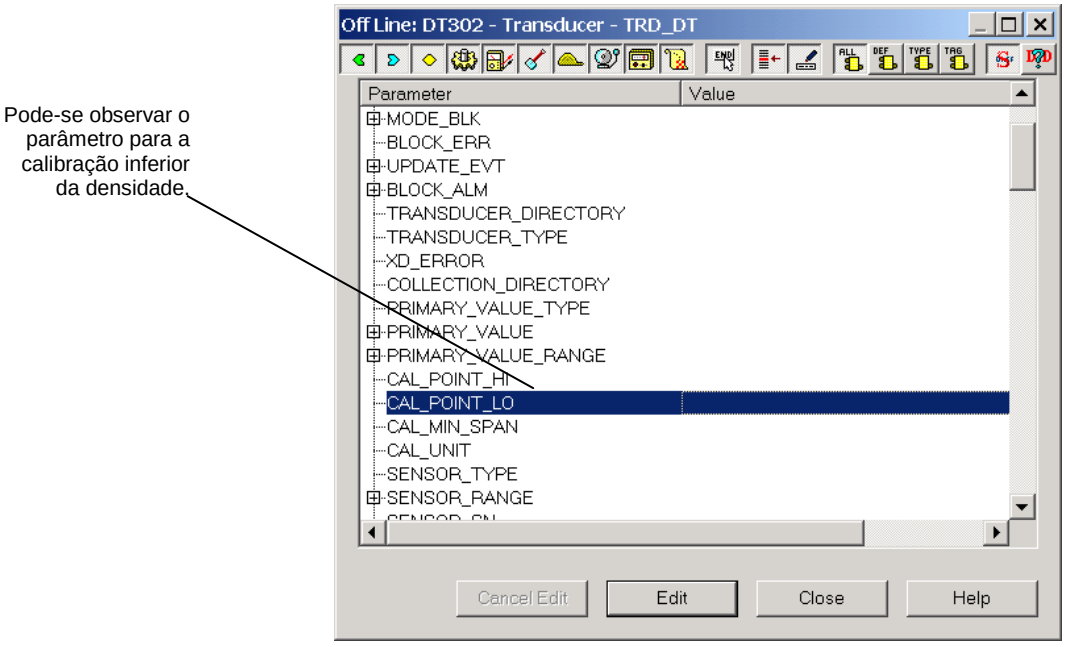


Figura 3.9 - Calibração Concentração e Densidade

O ponto calibrado deve estar entre os limites permitidos da faixa do sensor para cada tipo de medida de concentração/densidade.

Auto Calibração da Concentração e Densidade Inferior e Superior

Com a auto calibração é possível fazer uma calibração precisa do equipamento. Neste procedimento é utilizado como referência o ar (unidade em Kg/m^3) e a água (unidade em BRIX). Estas referências são usadas por sua fácil disponibilidade no campo.

Calibração do valor Inferior (Auto-Calibração no Ar)
Colocar o **DT302** na posição de trabalho (vertical) e no ar, esperar aproximadamente **5** minutos para estabilização. Para executar a calibração inferior, primeiramente a sonda deve ser exposta ao ar e depois se deve escrever no parâmetro AUTO_CAL_POINT_LO. Qualquer valor escrito irá calibrar internamente o transmissor em 1,2 Kg/m³. Deve-se observar que o parâmetro MEASURED_TYPE deve estar configurado para Density (kg/m^3).

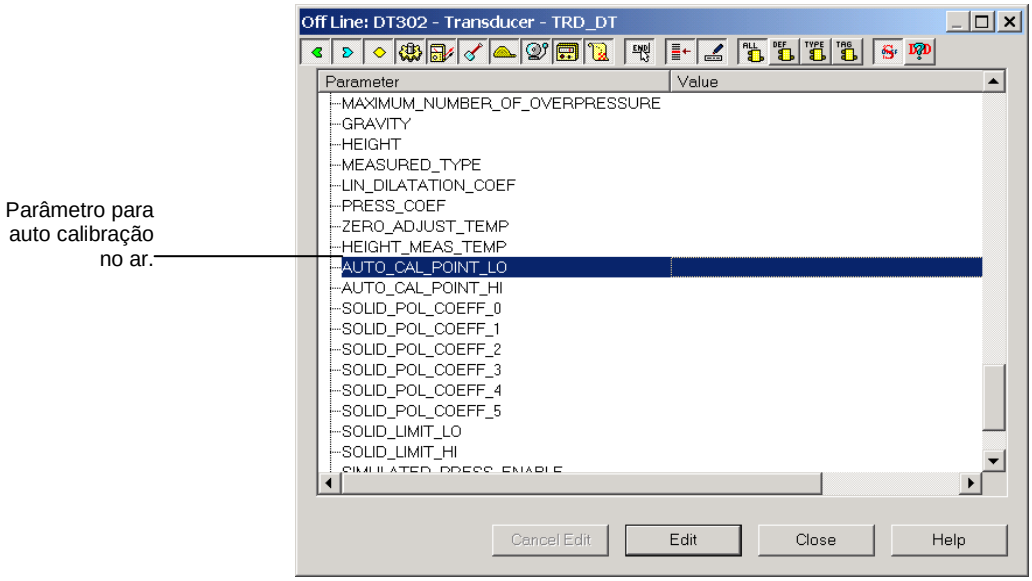


Figura 3.10 - Auto Calibração Inferior de Concentração/ Densidade

Calibração do valor Superior (Auto-Calibração na Água)
Após ajustar no ar, colocar o **DT302** na posição de trabalho (vertical) e na água, garantindo que os dois diafragmas estejam submersos, esperar aproximadamente **5** minutos para estabilização. Depois se deve escrever no parâmetro AUTO_CAL_POINT_HI. Qualquer escrita irá calibrar internamente o transmissor em 0.0 BRIX. Deve-se observar que o parâmetro MEASURED_TYPE deve estar configurado para BRIX.

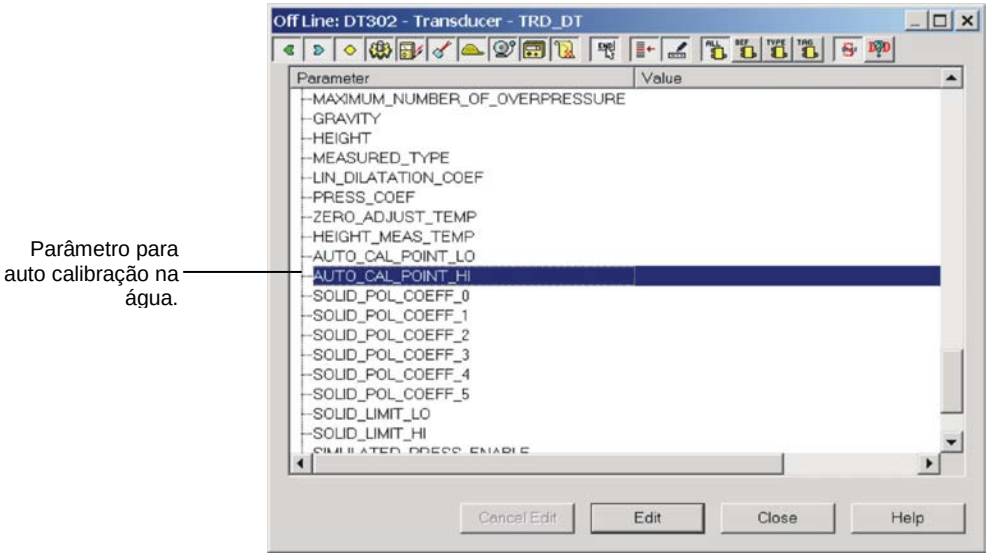


Figura 3.11 – Auto Calibração Superior de Concentração e Densidade

Via Ajuste Local

Calibração da Concentração/Densidade
O processo de calibração é sempre com referência, ou seja, o usuário deve aplicar ao transmissor as condições de medida. Para calibrar via ajuste local é necessário configurar o TRDTY, LOWER e UPPER no bloco funcional Display. Para maiores detalhes, veja seção “Bloco Transdutor Display”. Veja a tabela abaixo dos parâmetros transdutores envolvidos no processo de calibração:

Parâmetro (Nome)	Parâmetro (Índice Relativo)	Item (Elemento)	Mnemônico
TRANSDUCER_TYPE	10	--	TRDTY
CAL_POINT_LO	17	--	LO
CAL_POINT_HI	16	--	HI

O ajuste é feito seguindo esses passos:

- Aguarde até que o processo se estabilize e colete uma amostra;
- Determine em laboratório o valor de densidade/concentração do processo estabilizado;
- Para entrar no modo ajuste local, coloque o cabo da chave de fenda magnética no furo "Z" até o ícone "MD" ser mostrado no indicador. Remova a chave de fenda magnética de “Z” e coloque-a no furo "S".

A mensagem será mostrada durante aproximadamente 5 segundos após a remoção da chave de fenda magnética de "S". Insira a chave em “Z” e siga até o parâmetro TRDTY para selecionar o tipo de transdutor para “Density” (Densidade). Selecione LOWER (Inferior) ou UPPER (Superior) para o processo de calibração, informando o valor determinado para a amostra coletada, por exemplo, se a densidade for 1000 Kg/m^3, com a chave de fenda magnética no furo “S”, escreva no parâmetro UPPER este valor e remova a chave. Após retornar para o monitoramento, o valor primário irá indicar o valor calibrado para a condição estabilizada.

Os procedimentos para o processo de calibração inferior e superior são idênticos. É necessário somente informar a concentração/densidade para a amostra coletada.

Limites para Calibração de Concentração/Densidade:
Para toda operação de escrita no bloco transdutor há uma indicação da operação associada ao método de escrita. Estes códigos aparecem no parâmetro XD_ERROR toda vez que a calibração for realizada. O código 16, por exemplo, indica operação realizada com sucesso.

Limites para Calibração da Concentração/Densidade						
Tipo de Medida	Faixa 1		Faixa 2		Faixa 3	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Densidade (g/cm^3)	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Densidade (Kg/m^3)	445.0	1980.0	900.0	2750.0	2250.0	5500.0
Densidade (lb/ft^3)	27.9	124.3	55.8	171.6	140.4	343.2
Densidade Relativa a 20°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Densidade Relativa a 4°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Baume	-5.2	57.2	-	-	-	-
Brix	-10.0	110.0	-	-	-	-
Grau Plato	-10.0	110.0	-	-	-	-
INPM	-10.0	110.0	-	-	-	-
GL	-10.0	110.0	-	-	-	-
Porcentagem de Sólido	-10.0	55.0	-	-	-	-
API	0.0	90.0	-	-	-	-

Notas: 1. Valor de referência a 20°C
2. Limites fora da faixa +/- 10%

NOTA

A saída do modo calibração via ajuste local ocorre automaticamente quando a chave de fenda magnética não estiver sendo usada durante alguns segundos.

Mantenha-a no furo mesmo que o parâmetro LOWER ou UPPER apresente o valor desejado. Eles devem ser ativados assim que a calibração terminar.

Condições limites para a Calibração:
Para toda operação de escrita no bloco transdutor há uma indicação que associa a operação com o método escrito. Estes códigos aparecem no parâmetro XD_ERROR toda vez que uma calibração for realizada. Por exemplo, o código 16 indica uma operação corretamente executada.

Superior:
SENSOR_RANGE_EUO < NEW_UPPER < SENSOR_HI_LIMIT * 1.25.
Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.
(NEW_UPPER - TRIMMED_VALUE) < SENSOR_HI_LIMIT * 0.1.
Caso contrário, Correção excessiva.
(NEW_UPPER - CAL_POINT_LO) >CAL_MIN_SPAN * 0,75.
Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

Inferior:
SENSOR_RANGE.EUO < NEW_LOWER < SENSOR_HI_LIMIT * 1.25
Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.
SENSOR_LO_LIMIT < TRIMMED _VALUE < SENSOR_HI_LIMIT * 1.25
Caso contrário, Fora da Faixa.
NEW_LOWER - TRIMMED _VALUE | < SENSOR_HI_LIMIT * 0.1
Caso contrário, Correção Excessiva.
CAL_POINT_HI - NEW_LOWER | > CAL_MIN_SPAN * 0.75
Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

Se todas as condições limites estão de acordo com essas regras, a operação será bem sucedida.

NOTA
Códigos para o parâmetro XD_ERROR: 16: Default Value Set (Configurado Valor Default). 22: Out of Range (Fora da Faixa). 26: Invalid Calibration Request (Requisição de Calibração Inválida). 27: Excessive Correction (Correção Excessiva).

Auto-Calibração
Para executar a auto calibração usando o ajuste local, primeiramente é necessário configurar o AUTO_CAL_POINT_LO (LO) e AUTO_CAL_POINT_HI (HI) no bloco funcional Display. Para maiores detalhes, veja a seção “Bloco Transdutor do Display”.

Veja a tabela abaixo para os parâmetros dos transdutores envolvidos no processo de calibração:

Parâmetro (Nome)	Parâmetro (Índice Relativo)	Item (Elemento)	Mnemônico
TRANSDUCER_TYPE	10	--	TRDTY
MEASURED_TYPE	77	--	MEAST
AUTO_CAL_POINT_LO	84	--	LO
AUTO_CAL_POINT_HI	85	--	HI

Para executar a calibração inferior, o usuário deve aplicar ar aos sensores e usar a chave de fenda magnética para navegar até o parâmetro LO e escrever o seu valor. Qualquer valor escrito irá calibrar internamente o transmissor em 0.00 mmH_2O.

Para executar a calibração superior, primeiramente o usuário deverá inserir os sensores na água e com a chave de fenda magnética seguir até o parâmetro HI e escrever um valor. Nesta situação, a pressão aplicada estará de acordo com a distância entre os sensores e a gravidade local (500.0 mmH_2O).

Calibração da Temperatura

Escreva no parâmetro CAL_TEMPERATURE o valor da temperatura correta. Após isto, verifique o desempenho da calibração usando o parâmetro SECONDARY_VALUE.

Ajustando este parâmetro para a temperatura atual, a indicação da temperatura do equipamento é atualizada.

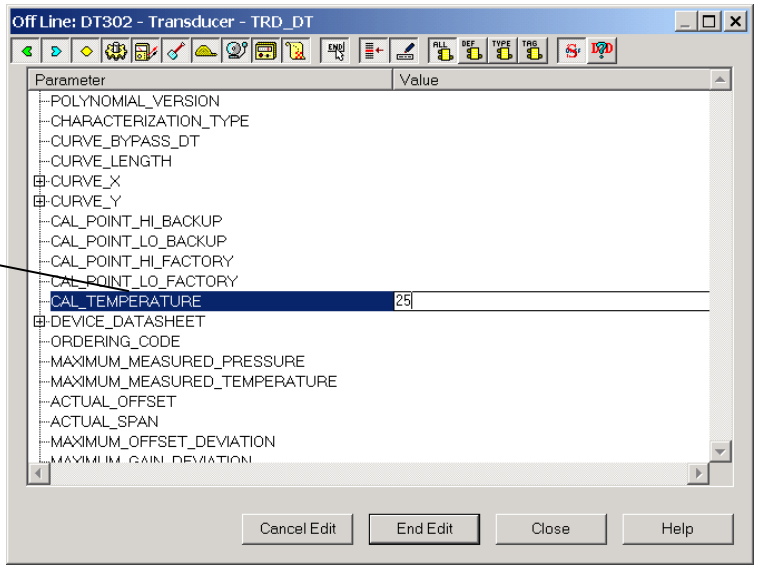


Figura 3.12 - Tela de Configuração para Calibração da Temperatura

Leitura dos Dados do Sensor

Toda vez que o **DT302** for ligado, ele verifica se o número de série do sensor, na placa de circuito do sensor é o mesmo número de série gravado na EEPROM da placa principal. Se eles forem diferentes devido à troca do sensor ou da placa principal, os dados do sensor são copiados para a placa principal.

Esta leitura pode, também, ser realizada através do parâmetro BACKUP_RESTORE escolhendo a opção “Sensor Data Restore”. A operação, neste caso, é feita independente do número de série do sensor. Através da opção "Sensor Data Backup", os dados armazenados na memória da placa principal podem ser salvos na memória da placa do sensor (esta operação é feita na fábrica).

Através destes parâmetros, podem ser recuperados os dados default de fábrica do sensor e as últimas configurações de calibração armazenadas, assim como a recuperação das calibrações. Existem as seguintes opções:

- **Factory Cal Restore:** Recupera as configurações default de fábrica;
- **Last Cal Restore:** Recupera as últimas configurações de calibração realizada pelo usuário e gravadas como backup;
- **Default Data Restore:** Recupera todos os dados como default;
- **Sensor Data Restore:** Recupera os dados do sensor gravadas na placa do sensor e os copia para a memória EEPROM da placa principal;
- **Factory Cal Backup:** Copia as configurações de calibração atual para os de fábrica;
- **Last Cal Backup:** Copia as configurações de calibração atual para os de backup;
- **Sensor Data Backup:** Copia os dados do sensor da EEPROM da memória da placa principal para a EEPROM da memória da placa do sensor;
- **None:** Valor Default, nenhuma ação é tomada.

Este parâmetro é usado para gravar ou recuperar as configurações de fábrica default ou do usuário armazenadas no módulo do sensor.

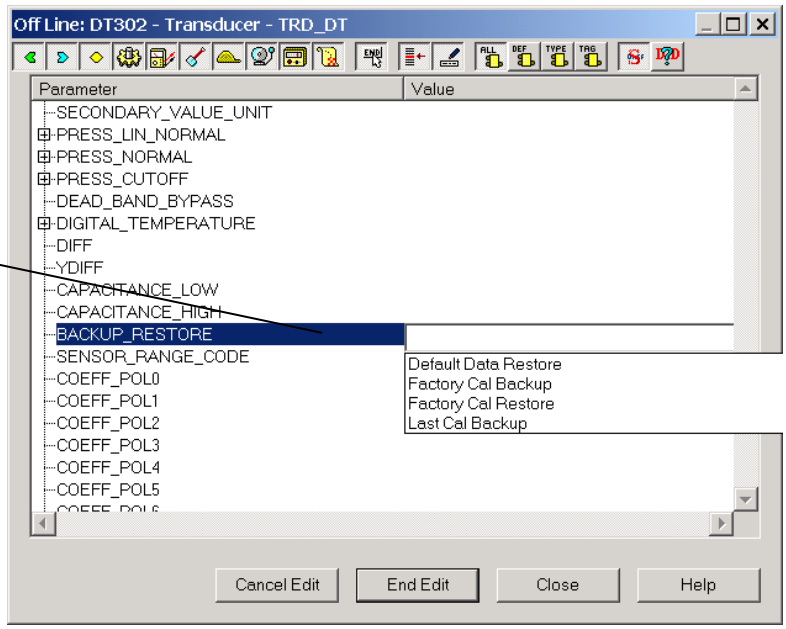


Figura 3.13 – Opção de Recuperação do Backup

Configuração - Transdutor do Display

Usando o Syscon ou qualquer outra ferramenta de configuração é possível configurar o bloco transdutor do display. Como o nome descreve, ele é um transdutor devido à interface de seu bloco com o circuito do display.

O transdutor do display é tratado como um bloco normal por qualquer outra ferramenta de configuração. Isto significa que este bloco possui alguns parâmetros, que podem ser configurados de acordo com as necessidades do usuário.

O usuário pode escolher até sete parâmetros para serem exibidos no display, eles podem ser parâmetros de monitoramento ou de ajuste local, usando a chave de fenda magnética. Os dois primeiros parâmetros irão alternar-se no display.

Bloco Transdutor do Display

O ajuste local é completamente configurado pelo Syscon ou qualquer ferramenta de configuração, isto significa que o usuário pode selecionar a melhor opção para o ajuste de sua aplicação. Ele vem configurado de fábrica com opções para ajustar o trim inferior e superior, para monitoramento da saída do transdutor de entrada e verificar o tag. Normalmente, o transmissor é mais bem configurado pelo Syscon, mas a funcionalidade local do LCD (Display) permite uma ação fácil e rápida em certos parâmetros, desde que eles não precisem da comunicação e das conexões dos fios da rede. Dentre as possibilidades do ajuste local, as seguintes opções podem ser enfatizadas: modo, monitoramento das saídas, visualização do tag e ajuste dos parâmetros de sistema.

Assim, como todos os equipamentos de campo da série 302 da Smar, os recursos do transdutor do display têm a mesma metodologia para serem manuseados. Desde que o usuário tenha aprendido em um deles, ele será capaz de manusear todos os tipos de equipamentos de campo da Smar.

Todos os blocos funcionais e transdutores definidos de acordo com a Fieldbus Foundation têm a descrição de suas características escrita nos arquivos binários, pela Linguagem de Descrição do Equipamento (Device Description Language).

Esta característica permite que configuradores de terceiros que trabalhem com esta tecnologia possam interpretar este arquivo binário e torná-lo acessível para configuração. Os Blocos de Funções e Transdutores da Série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com o Fieldbus Foundation especificados para serem interoperáveis com outros equipamentos.
Para habilitar o ajuste local usando a chave de fenda magnética é necessário preparar os parâmetros relacionados a essa operação via Syscon (Configurador de Sistema).

Há sete grupos de parâmetros que devem ser pré-configurados pelo usuário para habilitar, uma possível configuração para o ajuste local, como exemplo, vamos supor que não deseje mostrar alguns parâmetros. Neste caso, simplesmente escreva um tag inválido no parâmetro BLOCK_TAG_PARAM_X. Fazendo isso, o equipamento não tomará os parâmetros relacionados (indexados) ao seu tag como parâmetros válidos.

Definição de Parâmetros e Valores

Block_Tag_Param
Este é o tag do bloco ao qual o parâmetro pertence. O número máximo de caracteres do tag é de 32.

Index_Relative
Este é o índice relacionado ao parâmetro a ser alterado ou visualizado (0, 1, 2…). Consulte o "Manual dos Blocos Funcionais", para conhecer as indexações desejadas ou visualize-as pelo Syscon abrindo o bloco desejado.

Sub_Index
Caso você deseje visualizar um certo tag, configure o Index_relative igual a zero e o sub_index igual a um (consulte o parágrafo "Structure Block" no Manual dos Blocos Funcionais).

Mnemonic
Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (se aceita no máximo 16 caracteres no campo alfanumérico do indicador). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com o máximo de 5 caracteres porque, deste modo, não será necessário rotacioná-lo no display.

Inc_Dec
É o incremento e o decremento quando o parâmetro for float, float status ou um número inteiro.

Decimal_Point_Numb
Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais).

Access
O acesso permite ao usuário monitorar se a opção selecionada for "monitoramento" e escrever quando a opção selecionada for "action", quando então o display mostrará as setas de incremento e decremento.

Alpha_Num
Estes parâmetros incluem duas opções: *value* e *mnemônico*. Na opção value, é possível mostrar um número tanto nos campos alfanumérico como no numérico quando ele for superior a 10000.

Na opção “mnemônico”, o indicador pode mostrar o número no campo numérico e o mnemônico no campo alfanumérico.

Se você desejar visualizar um certo tag, opte para o index relative igual a zero e para o sub-index igual a um (consulte o parágrafo Structure Block no Manual dos Blocos Funcionais).

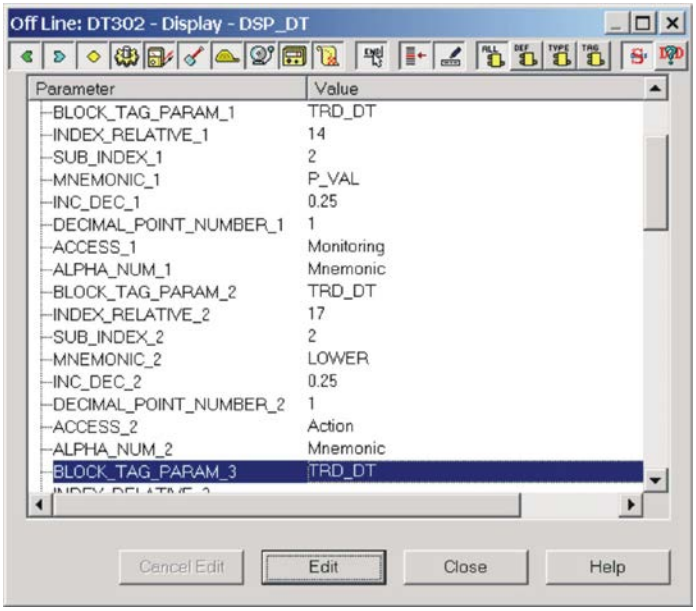
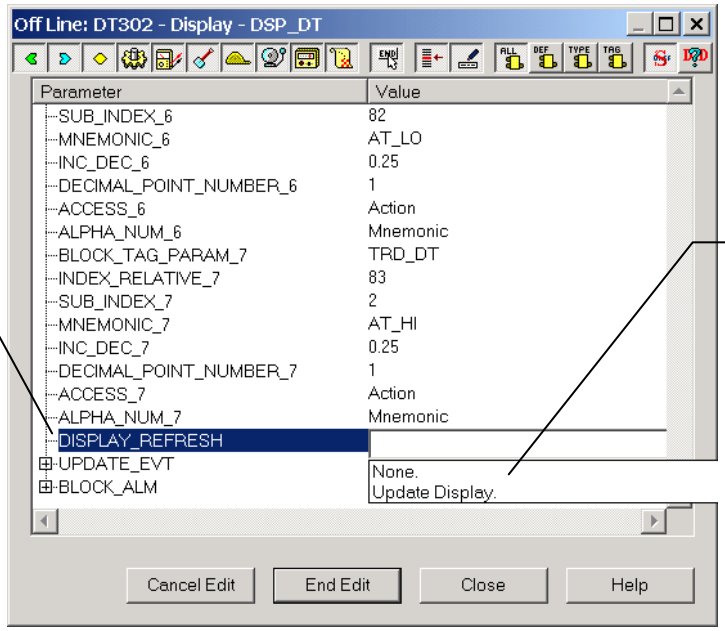


Figura 3.14 - Parâmetros para a Configuração do Ajuste Local



Este parâmetro atualiza a árvore de programação do ajuste local configurada em cada equipamento.

A opção “update” deve estar selecionada para executar a atualização da árvore de programação do ajuste local. Após a operação todos os parâmetros selecionados serão exibidos no display.

Figura 3.15 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

Calibração Usando Ajuste Local

Para fazer a calibração usando o ajuste local, o bloco transdutor do display deve estar configurado (Via Syscon) para mostrar estes parâmetros: CAL_POINT_HI (mnemônico UPPER), CAL_POINT_LO (mnemônico LOWER) e TAG (mnemônico TAG).

O transmissor possui dois furos que dão acesso às chaves magnéticas (reed switches), localizadas abaixo da plaqueta de identificação. Estas chaves magnéticas (reed switches) podem ser ativadas através da chave de fenda magnética.

Estas chaves magnéticas habilitam os ajustes dos parâmetros mais importantes dos blocos.

O jumper W1 na parte superior da placa principal (Figura 3.17) deve estar na posição ON e o transmissor deve estar com o display digital instalado.

Para entrar no modo de ajuste local, posicione a chave de fenda magnética no furo Z até o flag MD aparecer no display. Remova a chave de fenda magnética do furo Z e a coloque no furo S. Retire e recoloque a chave de fenda magnética no furo “S” até que a mensagem “LOC ADJ” seja mostrada.

A mensagem será mostrada aproximadamente por 5 segundos após o usuário remover a chave de fenda magnética do furo S. Posicionando a chave de fenda magnética no furo Z, o usuário terá acesso à árvore de ajuste/monitoramento local.

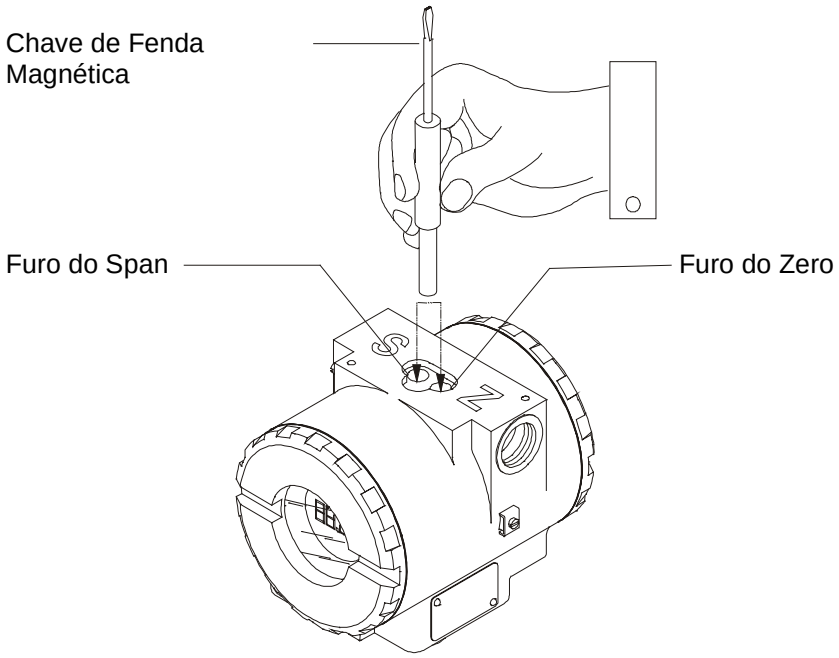


Figura 3.16 - Furos de Ajuste Local

A tabela 3.4 descreve o que as ações nos furos Z e S do **DT302** desencadeiam quando o ajuste local é habilitado.

FURO	AÇÃO
Z	Inicializa e rotaciona através das funções disponíveis.
S	Seleciona a função mostrada no display.

Tabela 3.4 - Função dos furos da carcaça

Conexão do Jumper J1

Se o jumper J1 (veja a figura 3.17) estiver conectado nos pinos sob a palavra ON, estará habilitada a simulação no Bloco AI.

Conexão do Jumper W1

Se o jumper W1 (veja a figura 3.21) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações, podendo-se ajustar os parâmetros mais importantes dos blocos de funções.

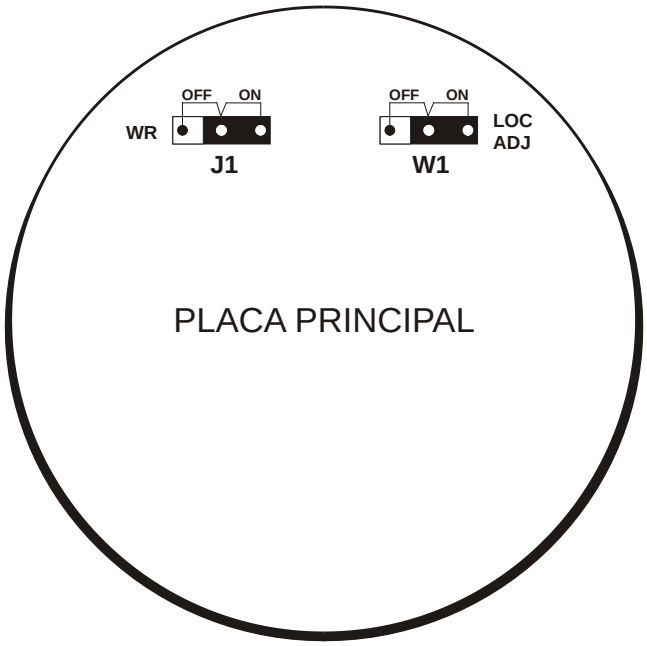
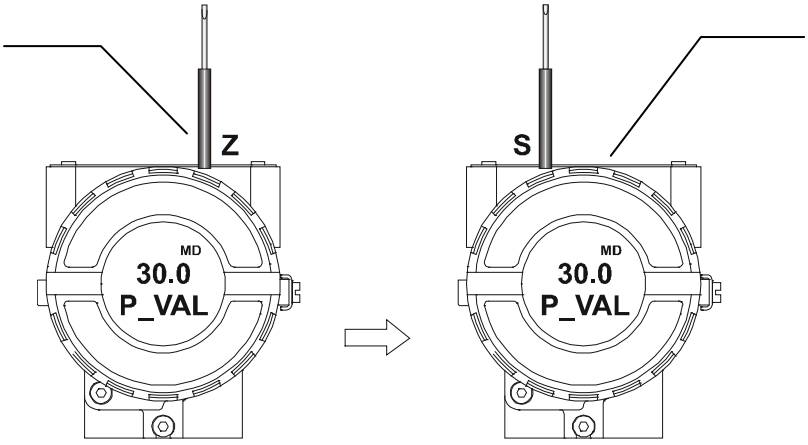


Figura 3.17 - Jumpers J1 e W1

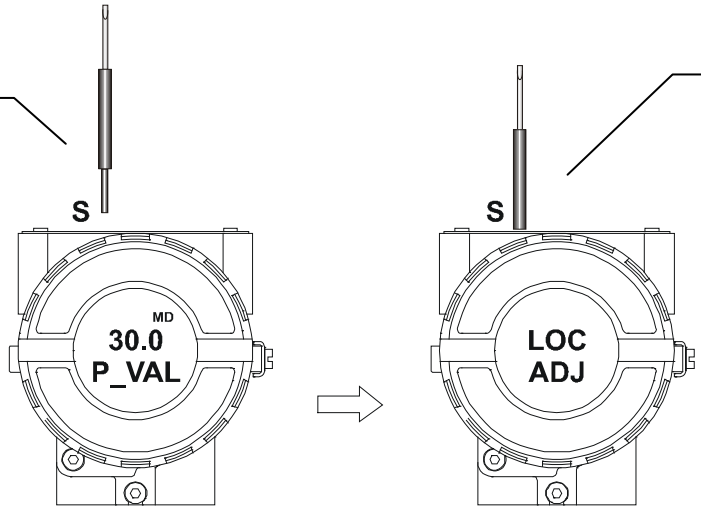
Para iniciar o ajuste local coloque, a chave de fenda magnética no orifício Z e espere até que "MD" seja mostrado no display.



Coloque a chave de fenda magnética no orifício S e espere durante 5 segundos.

Figura 3.18 - Passo 1 – DT302

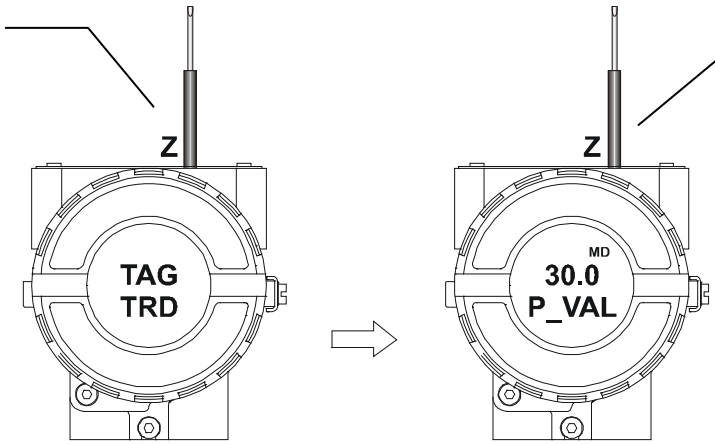
Remova a chave de fenda magnética do orifício S.



Insira a chave de fenda magnética no orifício S novamente para LOC ADJ ser mostrado.

Figura 3.19 – Passo 2 – DT302

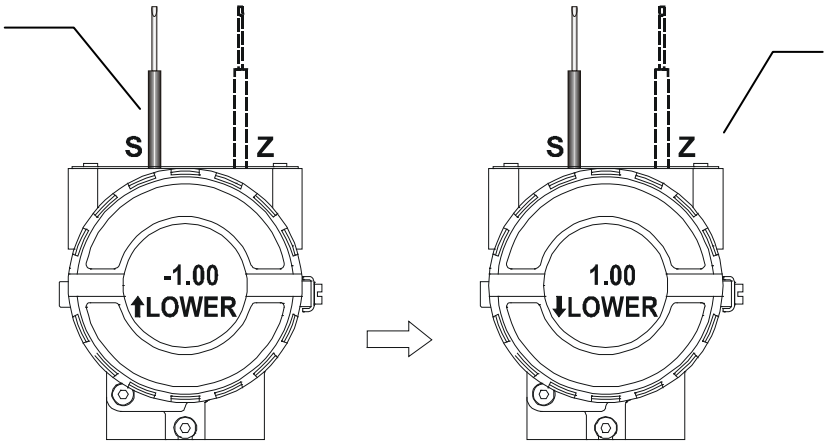
Coloque a chave de fenda magnética no orifício Z. Se esta for a primeira configuração, a opção mostrada no indicador é o TAG com seu correspondente mnemônico configurado pelo SYSCON. Caso contrário, a opção mostrada no indicador será uma das opções configuradas na operação anterior. Mantendo a chave de fenda magnética inserida neste orifício, o menu ajuste local será rotacionado.



Supondo ser a primeira configuração, a opção (P_VAL) é mostrada com seu respectivo valor. Para alterar esse valor, insira a chave no orifício S e mantenha-a nele até obter o valor desejado.

Figura 3.20 – Passo 3 – DT302

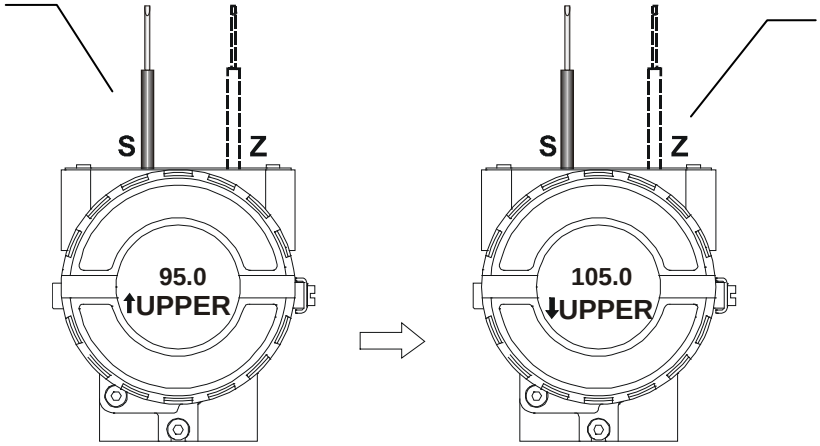
Se o usuário não alterou a P_VAL (a chave permaneceu no orifício Z), a próxima opção mostrada será o LOWER. A seta apontando para cima (↑) incrementa o valor. Para calibrá-lo, desloque a chave de fenda magnética do orifício Z para o S. Mantenha-a inserida em S para incrementá-lo, até obter o valor desejado.



Para decrementar o valor inferior, coloque a chave de fenda magnética no orifício Z para deslocar a indicação da seta para baixo. Após isso, insira a chave novamente no orifício S para decrementar o valor inferior.

Figura 3.21 – Passo 4 – DT302

Para obter a próxima função, o valor superior (UPPER), desloque a chave de fenda magnética do orifício S para o Z. A seta apontando para cima (↑) incrementa o valor. Para calibrá-lo, desloque a chave do orifício Z para o S. Mantenha-a inserida em S até obter o valor desejado.



Para decrementar o valor superior, coloque a chave no orifício Z para deslocar a indicação da seta para baixo. Após isso, insira a chave no orifício S novamente para decrementar o valor superior.

Figura 3.22 - Passo 5 – DT302

Seção 4

PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

Geral

Os Transmissores de Densidade/ Concentração da série **DT302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados ao usuário. Apesar disto, o seu projeto foi orientado para permitir fácil manutenção quando se tornar necessário. Como principais características relacionadas à facilidade de manutenção, destaca-se a modularidade e a redução no número de placas eletrônicas.

Em geral, recomenda-se que o usuário não faça reparos nas placas de circuito impresso, principalmente em função da tecnologia empregada em sua montagem – montagem em superfície. Em vez disso, recomenda-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los da Smar, quando necessário.

O transmissor de Concentração / Densidade **DT302** foi projetado para operar durante anos de atividade, sem avarias. Se a aplicação do processo requerer limpeza periódica dos diafragmas repetidores, o flange poderá ser facilmente removido para limpeza. Se o transmissor necessitar de uma eventual manutenção, a mesma não deve ser efetuada no campo. O transmissor com possíveis danos deverá ser enviado para a Smar para avaliação e reparos. Veja o item retorno de material ao final desta seção.

SINTOMA	POSSÍVEL CAUSA DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	***Conexões do Transmissor*** Checar polaridade da fiação e continuidade. Checar quanto à curto circuitos ou malha aterrada. Checar se o conector da fonte está conectado à placa principal. Checar se a blindagem não está sendo usada como um condutor. A blindagem deve ser aterrada em somente uma extremidade.
	Fonte de Alimentação Checar saída da fonte. A tensão deve estar entre 9 - 32 VDC nos terminais do **DT302**. Ruído e ripple devem estar entre os limites: ▪ 16 mV pico a pico de 7.8 à 39 KHz. ▪ 2 V pico a pico de 47 à 63 Hz para aplicações de segurança não-intrínseca e 0.2 V para aplicações de segurança intrínseca. ▪ 1.6 V pico a pico de 3.9 MHz à 125 MHz.
	Conexões em Rede Checar se a topologia está correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo. Checar se todos terminadores estão OK e corretamente posicionados. Checar se os terminadores estão de acordo com as especificações. Checar o comprimento do tronco e dos braços. Checar o espaçamento entre acopladores.
	Configuração de Rede Checar configuração e comunicação de rede.
	Falha do Circuito Eletrônico Checar a placa principal quanto a defeitos, substituindo-a por uma sobressalente.
LEITURA INCORRETA	***Conexões do Transmissor*** Checar quanto a curtos circuitos intermitentes e problemas de aterramento. Checar se o sensor está corretamente conectado ao bloco de terminais do **DT302**.
	Ruído, Oscilação Ajustar damping. Checar o aterramento da carcaça do transmissor. Checar se a blindagem dos fios entre transmissor / painel está aterrada somente em um lado.
	Sensor Checar operação do sensor; deve estar de acordo com suas características. Checar o tipo de sensor; deve ser do tipo e padrão que o **DT302** foi configurado. Checar se o processo está na faixa do sensor e do **DT302**.

Tabela 4.1 - Sintomas e Provável Causa do Problema

Se o problema não for apresentado na tabela acima, siga a nota abaixo:

NOTA
O Factory Init deve ser realizado como última opção para reestabelecer o controle quando o equipamento apresenta algum problema relacionado aos blocos funcionais ou comunicação. Esta operação somente deverá ser realizada por técnicos autorizados e com o processo offline, pois o equipamento será configurado com dados padrões de fábrica. Este procedimento reseta todas as configurações do equipamento e um download parcial deverá ser feito. Duas chaves de fenda magnéticas deverão ser usadas. No equipamento, retire o parafuso que fixa a placa de identificação na parte superior da carcaça, para acessar os orifícios "S" e "Z". O procedimento a ser seguido é o seguinte: 1) Desligue o equipamento, insira a chave de fenda magnética e mantenha-a no orifício; 2) Alimente o equipamento; 3) Assim que o Factory Init for exibido no display, retire as chaves de fenda e aguarde o símbolo "S" se apagar, indicando o fim da operação. Este procedimento efetiva toda a configuração e irá eliminar problemas com os blocos funcionais ou com a comunicação.

Procedimento para Troca da Placa Principal do DT302

- Substituir a placa principal.
- Fazer leitura do sensor (Menu manutenção).
- Fazer ajuste de temperatura em duas temperaturas com diferença mínima de 30°C entre elas.
- Esse procedimento deve ser realizado quando a temperatura estiver estável, deve ser utilizado como referência um padrão de temperatura para ajustar a temperatura do equipamento.
- Após o ajuste de temperatura, fazer a auto-calibração conforme Seção 3 - Configuração.

Procedimento de Desmontagem

ATENÇÃO
Não desmontar com o circuito energizado.

As figuras 4.3 e 4.4 apresentam uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo. Os números entre parêntesis encontrados à seguir, se referem à enumeração dos itens do referido desenho.

Conjunto da Sonda (16A, 16B, 19A ou 19B)

Para se ter acesso à sonda para limpeza, é necessário removê-la do processo. Retire o transmissor soltando-o do contra-flange.

Deve-se tomar cuidado em operações de limpeza para evitar danos aos diafragmas repetidores, os quais são muito finos. Sugere-se o uso de um tecido macio e uma solução não ácida para limpeza do sensor.

Para remover a sonda da carcaça devem ser desconectadas as conexões elétricas dos terminais de campo e o conector da placa principal.Afrouxar o parafuso tipo Allen (6) e soltar cuidadosamente a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.

ATENÇÃO
Para evitar danos ao equipamento, não gire a carcaça mais do que 270° a partir do fim de curso da rosca, sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação. Não esquecer de soltar o parafuso de trava do sensor para rotacionar. Veja Figura 4.1.

Figura 4.1 - Rotação Segura da Carcaça

Circuito Eletrônico

Para remover a placa do circuito (5), solte os dois parafusos (3) que prendem a placa.

ATENÇÃO
A placa tem componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas.

Puxe a placa principal para fora da carcaça e desconecte a fonte de alimentação e os conectores do sensor.

Procedimento de Montagem

ATENÇÃO
Não montar o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

Conjunto da Sonda (16A, 16B, 19A ou 19B)

Os parafusos, porcas, flanges e outras partes devem ser inspecionados para certificar que não tenham sofrido corrosão ou avarias. As peças defeituosas devem ser substituídas.

A colocação da sonda deve ser feita com a placa principal fora da carcaça. Monte a sonda à carcaça girando-a no sentido horário até que ela pare. Em seguida gire-a no sentido anti-horário até que a tampa (1) fique paralela ao flange de processo e aperte o parafuso (6) para travar a carcaça ao sensor. Somente após isso instale a placa principal.

Circuito Eletrônico

Ligue o conector do sensor e o conector da fonte de alimentação à placa principal. Caso tenha display, conecte-o à placa do indicador. A placa do indicador possibilita a montagem em 4 posições (veja figura 4.2). A marca Smar, inscrita no topo do indicador, indica a posição de leitura.

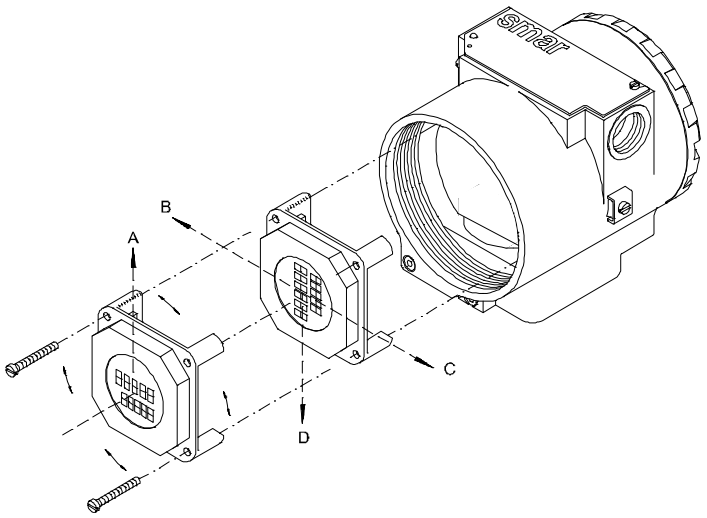


Figura 4.2 - Quatro Possíveis Posições Para o Display

Fixe a placa principal e o indicador à carcaça através dos parafusos (3).

Após colocar a tampa (1) no local, o procedimento de montagem está completo. O transmissor está pronto para ser energizado e testado.

Intercambiabilidade

Para obter uma resposta precisa e com compensação de temperatura, os dados do sensor devem ser transferidos para a EEPROM da placa principal. Isto é feito automaticamente quando o transmissor é energizado.

Nesta operação, o circuito principal lê o número de série do sensor. Se ele diferir do número armazenado na placa principal, o circuito interpretará que houve troca do sensor e buscará na memória do novo sensor suas características: coeficientes de compensação de temperatura; dados do trim do sensor, incluindo curva de caracterização; características intrínsecas ao sensor: tipo, faixa, material do diafragma e fluido de enchimento.

As demais informações ficam armazenadas na placa principal e permanecem inalteradas quando da troca do sensor. A transferência de dados do sensor para a placa principal pode ser executada pelo parâmetro Backup_Restore no bloco transdutor.

Caso haja troca da placa principal, as informações do sensor, como descrito acima, são atualizadas. Porém, as informações do transmissor como valor superior e valor inferior, devem ser reconfigurados.

Atualizando DT301 para DT302

O sensor e a carcaça do DT301 são exatamente os mesmos do **DT302**. Trocando a placa principal do DT301 ele se transforma no **DT302**.

Para remover a placa do circuito (**5**) libere os dois parafusos (**3**) que prendem a placa.

Tire a placa principal do DT301 para fora da carcaça e desconecte a fonte de alimentação e os conectores do sensor.

Coloque a placa principal do **DT302** no transmissor.

Retorno de Materiais

Caso seja necessário retornar o transmissor e/ou configurador para a SMAR, basta contactar a empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda., autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia disponível em http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.

O equipamento deve ter seu Módulo de Baterias desconectado antes de ser enviado, por questões de segurança e normas de envio. Para isso, primeiramente desligue-o por meio da chave frontal e desconecte o Módulo de Baterias da placa do rádio, localizados na parte posterior do equipamento (Figura 1.4).

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida. O FSR encontra-se disponível no Apêndice B.

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	**DESCRIÇÃO**
SD1	Chave de Fenda Magnética para ajuste Local
BC1	Interface RS232/Fieldbus
PS302	Fonte de Alimentação
FDI302	Interface de Equipamento de Campo
BT302	Terminador
DF47	Barreira de Segurança Intrínseca
DF48	Repetidor Fieldbus
SB302	Barreira de Segurança Intrínseca Isolada

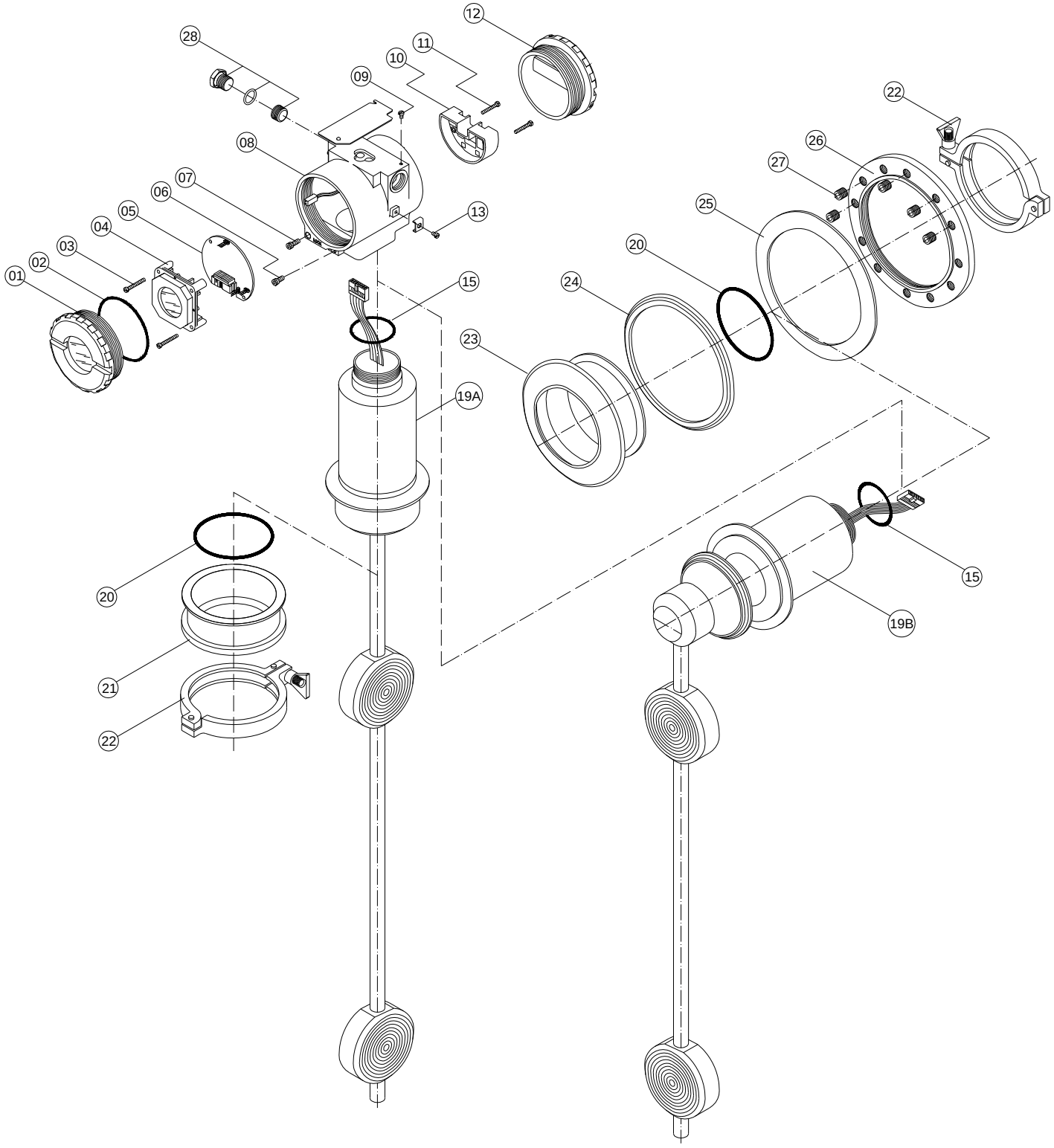


Figura 4.3 - Vista Explodida do DT302 - Modelo Sanitário

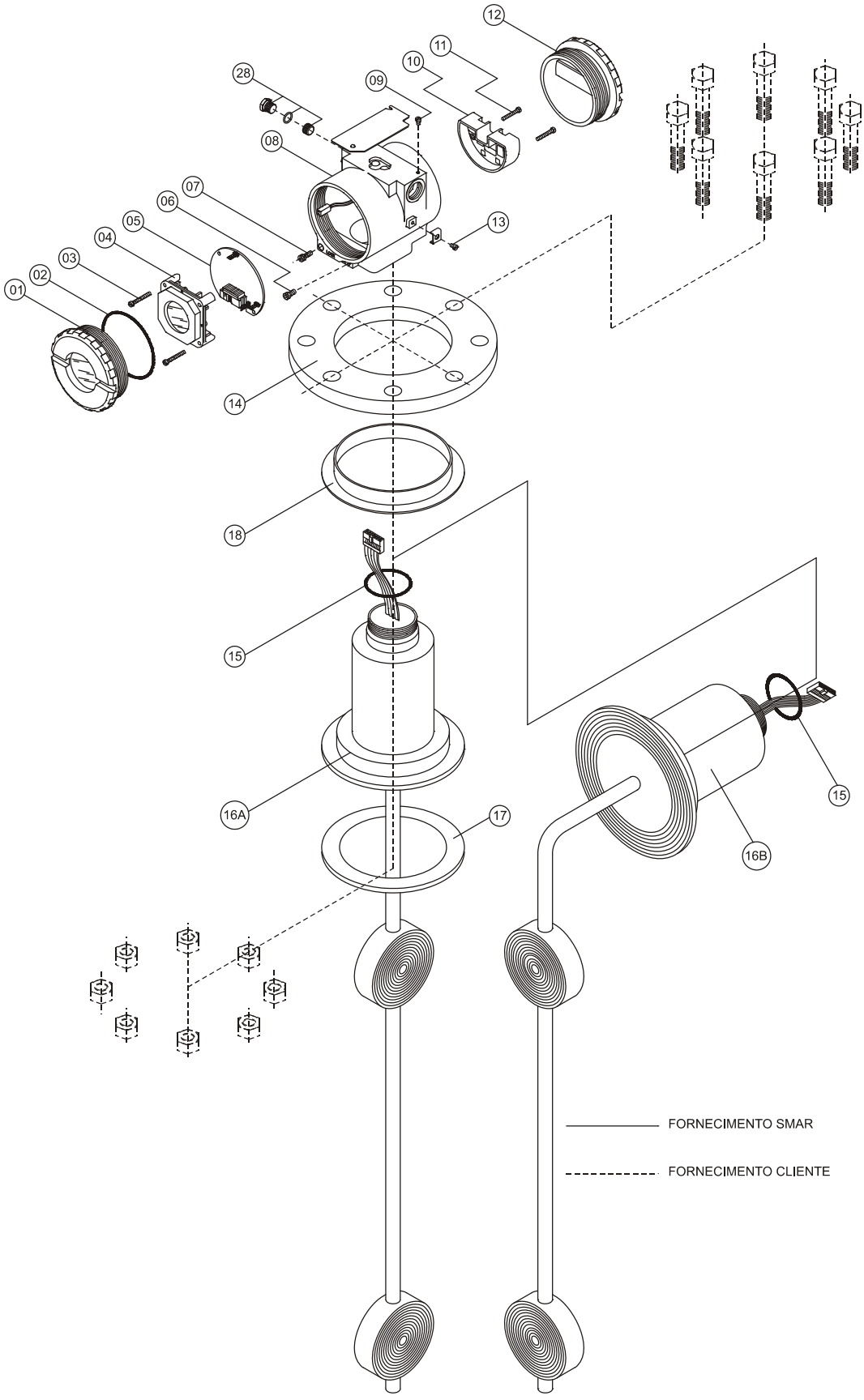


Figura 4.4 – Vista Explodida do DT302 - Modelo Industrial

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	**POSIÇÃO**	**CÓDIGO**	**CATEGORIA (NOTA 1)**
CARCAÇA, Alumínio (NOTA 2)			
½ - 14 NPT	8	400-0252	
M20 x 1.5	8	400-0253	
PG 13.5 DIN	8	400-0254	
CARCAÇA, AÇO INOX 316 (NOTA 2)			
½ - 14 NPT	8	400-0255	
M20 x 1.5	8	400-0256	
PG 13.5 DIN	8	400-0257	
TAMPA (INCLUI O-RING)			
Alumínio	1 e 12	204-0102	
Aço Inox 316	1 e 12	204-0105	
TAMPA COM VISOR PARA INDICAÇÃO (INCLUI O-RING)			
Alumínio	1	204-0103	
Aço Inox 316	1	204-0106	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA	7	204-0120	
PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR			
Parafuso M6 sem cabeça	6	400-1121	
PARAFUSO EXTERNO DE ATERRAMENTO	13	204-0124	
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	9	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
ISOLADOR DO TERMINAL	10	314-0123	
PLACA ELETRÔNICA PRINCIPAL (NOTA 3)	5	400-0245	A
ANÉIS DE VEDAÇÃO (NOTA 4)			
Tampa, Buna-N	2	204-0122	B
Pescoço, Buna-N	15	204-0113	B
Conexão ao processo, Buna-N (Modelo Sanitário)	20	400-0235	B
Conexão ao processo, Viton (Modelo Sanitário)	20	400-0813	B
Conexão ao processo, Teflon (Modelo Sanitário)	20	400-0814	B
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO TERMINAL DA BORNEIRA			
Carcaça em Alumínio	11	304-0119	
Carcaça em Aço Inox 316	11	204-0119	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA EM ALUMÍNIO			
Com indicador	3	304-0118	
Sem indicador	3	304-0117	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA EM AÇO INOX 316			
Com indicador	3	204-0118	
Sem indicador	3	204-0117	
CONEXÃO AO PROCESSO MODELO INDUSTRIAL			
Flange 4” – 150# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0237	
Flange 4” – 300# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0238	
Flange 4” – 600# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0239	
Flange DN 100, PN 25 / 40, DIN 2526 – Form D, 316 SST	14	400-0240	
Junta de Vedação Teflon	17	400-0720	
Junta de Isolação em Teflon	18	400-0863	
CONEXÃO AO PROCESSO MODELO SANITÁRIO			
Adaptador do Tanque (modelo RETO) 316 SST	21	400-0241	
Tri-Clamp de 4”, 304 SST	22	400-0242	
Adaptador de Tanque (modelo CURVO) 316 SST	23	400-0721	
Anel de vedação Silicone	24	400-0722	
Flange de Proteção	25	400-0723	
Flange de Aperto	26	400-0724	
Parafuso do Flange de Aperto	27	400-0725	
Bujão Sextavado Interno 1/2" NPT Aço Carbono Bicromado BR-EX D	28	400-0808	
Bujão Sextavado Interno 1/2" NPT Aço Inox 304 BR-EX D	28	400-0809	
Bujão Sextavado Externo M20 X 1.5 Aço Inox 316 BR-EX D	28	400-0810	
Bujão Sextavado Externo PG13.5 Aço Inox 316 BR-EX D	28	400-0811	
Bucha de Retenção 3/4" NPT Aço Inox 316 BR-EX D	28	400-0812	
SONDA			
Sonda Industrial	16A ou 16B	**(NOTA 5)**	B
Sonda Sanitária	19A ou 19B	**(NOTA 5)**	B

Tabela 4.2 – Relação das Peças Sobressalentes

Nota 1: Na categoria “A” recomenda-se manter em estoque 1 conjunto para cada 25 peças instaladas e na categoria “B”, 1 conjunto para cada 50 peças instaladas.
Nota 2: Inclui borneira, parafusos e plaqueta de identificação sem certificação.
Nota 3: A placa principal do **DT302** e sonda são itens.
Nota 4: Os anéis de vedação e backup são empacotados com 12 unidades.
Nota 5: Para especificar os sensores use as tabelas a seguir.

400-0244	SONDA MODELO SANITÁRIO

COD.	Faixa
1	0,5 a 1,8 g/cm^3
2	1,0 a 2,5 g/cm^3
3	2,0 a 5,0 g/cm^3

COD.	Material de Diafragma
H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316
T	Tântalo
Z	Outros – Especificar

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200/20 - Óleo Silicone
D	DC 704 - Óleo Silicone
G	Água e Glicerina – Grau Alimentício
N	Propileno Glicol – NEOBEE M20 – Grau Alimentício
T	Syltherm 800
Z	Outros – Especificar

COD.	Tipo de Montagem
1	Reto
2	Curvo

400-0244 - 1 H - S 1

400-0243	SONDA MODELO INDUSTRIAL

COD.	Faixa
1	0,5 a 1,8 g/cm^3
2	1,0 a 2,5 g/cm^3
3	2,0 a 5,0 g/cm^3

COD.	Material do Diafragma / Sonda
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L
U	Hastelloy C276 / Aço Inox 316L
X	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L com revestimento em TEFZEL (ETFE)
Z	Outros – Especificar

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200/20 - Óleo Silicone
D	DC 704 - Óleo Silicone
G	Água e Glicerina - Grau Alimentício
N	Propileno Glicol – NEOBEE M20 - Grau Alimentício
T	Syltherm 800
Z	Outros – Especificar

COD.	Tipo de Montagem
1	Reto
2	Curvo

400-0243 - 1 H - S 1

Seção 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fluidos de Enchimento

O fluido de enchimento deve ser selecionado considerando suas propriedades físicas para a pressão, para a temperatura extrema e pela compatibilidade química com o fluido de processo. Esta consideração é importante em ocorrências de vazamento, caso o fluido de enchimento entre em contato com o fluido de processo.

A tabela 5.1 mostra os fluidos de enchimento disponíveis para o **DT302**, juntamente com algumas propriedades físicas e aplicações.

FLUIDO DE ENCHIMENTO	VISCOSIDADE (cSt) à 25ºC	DENSIDADE (g/cm³) à 25ºC	COEFICIENTE DE EXPANSÃO TÉRMICA (1/ºC)	APLICAÇÕES
Silicone DC200/20	20	0.95	0.00107	Uso geral – Standard
Silicone DC704	39	1.07	0.000799	Uso geral (Altas temperaturas e vácuo)
Syltherm 800	10	0.934	0.0009	Uso geral (Temperaturas extremas, positivas e negativas)
Propileno Glicol (Neobee M20) Grau Alimentício	9.8	0.90	0.001	Grau alimentício, de bebidas e farmacêutica
Água e Glicerina Grau Alimentício	12.5	1.13	0.00034	Grau alimentício

Tabela 5.1 - Propriedades dos Fluidos de Enchimento

Especificações Funcionais

Sinal de Saída
Digital em Fieldbus, modo tensão, 31,25 Kbit/s com alimentação pelo barramento.

Alimentação
Alimentação pelo barramento 9 - 32 Vdc
Corrente de consumo quiescente 12 mA

Indicação
Indicador opcional de 4½ dígitos e cinco caracteres alfanuméricos (Cristal Líquido)

Certificação de Área Potencialmente Explosiva (Ver Apêndice A)
Segurança Intrínseca e Prova de Explosão (ATEX (NEMKO, e DEKRA EXAM), FM, CEPEL e NEPSI)).
Projetado para atender às Diretivas Européias (ATEX Directive (94/9/EC) e Diretiva LVD (2006/95/EC))

Outra Certificação
Norma 3A.

Limites de Temperatura

Ambiente:	-40	a	85ºC	(-40	a	185ºF).
Processo:	-20	a	150ºC	(-4	a	302ºF).
Estocagem:	-40	a	100ºC	(-40	a	212ºF).
Display Digital:	-10	a	60ºC	(14	a	140ºF).

Limite de Pressão Estática
70 kgf/cm^2 (7 MPa) (1015 PSI)

Tempo para Iniciar Operação
Aproximadamente 5 segundos.

Deslocamento Volumétrico
Menor que 0,15 cm^3 (0,01 in^3)

Limites de Umidade
0 a 100% RH

Compensação da Temperatura
Automática com PT100.

Especificações de Desempenho

Condições de referência: temperatura 25^0C, pressão atmosférica, tensão de alimentação de 24 Vdc, fluido de enchimento óleo silicone e diafragmas isoladores de aço inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.

FAIXA	PRECISÃO (1)	EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE / 10ºC	ESTABILIDADE (Por 3 meses)	EFEITO DA PRESSÃO ESTÁTICA (2) (por 1 kgf/cm^2)
1	±0.0004 g/cm^3 (±0.1 ^{o}Brix)	0.003 kg/m^3	0.021 kg/m^3	0.001 kg/m^3
2	±0.0007 g/cm^3	0.013 kg/m^3	0.083 kg/m^3	0.004 kg/m^3
3	±0.0016 g/cm^3	0.041 kg/m^3	0.521 kg/m^3	0.007 kg/m^3

(1) Efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade estão incluídos.
(2) Este é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando-se o transmissor para a pressão estática à qual ele estará submetido.

Tabela 5.2 – Especificações de Desempenho

Efeito da Fonte de Alimentação
±0,005% do span calibrado por volt.

Efeito da Interferência Eletromagnética
Projetado de acordo com IEC 61326-1:2006, IEC 61326-2-3:2006, IEC 61000-6-4:2006 e IEC 61000-6-2:2005.

Especificações Físicas

Conexão Elétrica
½ "- 14 NPT, PG 13.5 ou M20 x 1.5".

Conexão ao Processo
Modelo Industrial: Flange Φ4" em Aço Inox 316, Flange DIN 2526 Forma D, DN100 PN 25/40.
Modelo Sanitário: Tri-clamp Φ4" em Aço Inox 304.

Partes Molhadas
Diafragma de Isolação: Aço Inox 316L ou Hastelloy C276
Material da Sonda: Aço Inox 316 ou Aço Inox revestido com TEFZEL
Anéis Molhados (para modelo sanitário): Buna-N, Viton^{TM} ou Teflon^{TM}

Partes não Molhadas
Invólucro: Alumínio injetado com pintura eletrostática ou Aço Inox 316 (NEMA 4X, IP67).
Fluido de Enchimento: Silicone (DC200/20, DC704) Syltherm 800, Água e Glicerina ou Neobee M20 Propileno Glicol.
Anel da Tampa: Buna-N
Plaqueta de identificação: Aço Inox 316

Montagem
Montagem lateral ou de topo.

Peso Aproximado
Modelo Sanitário: 9 kg
Modelo Industrial: 12 kg

Código de Pedido

MODELO	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE				
COD.	Faixa de Medição			Span Mínimo	
1	0.5	a	1.8 g/cm^3	0,025 g/cm^3	**Nota:** Para as unidades de concentração: °Brix, °Plato, °NPM, °GL e °Baumé, especificar cod. 1..
2	1.0	a	2.5 g/cm^3	0,025 g/cm^3	
3	2.0	a	5.0 g/cm^3	0,025 g/cm^3	

COD.	Material do Diafragma
H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L
U	Haste em Aço Inox 316 SST e Diafragma em em Hastelloy C276
Z	Outros – Especificar

COD.	Fluido de Enchimento
N	Neobee - M20 Propileno Glicol – Grau Alimentício **(8)**
D	DC 704 – Óleo Silicone
S	DC 200/20 - Óleo Silicone
G	Glicerina e Água – Grau Alimentício
T	Syltherm 800
Z	Outros – Especificar

COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador Digital

COD.	Conexão Elétrica
0	½ - 14 NPT **(4)**
1	½ - 14 NPT x ¾ NPT (AI 316) – Com Adaptador **(5)**
2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Com Adaptador **(6)**
3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Com Adaptador **(6)**
A	M20 X1.5 **(4)**
B	PG 13.5 DIN **(7)**
Z	Outros – Especificar

COD.	Montagem
1	Reto
2	Curvo

COD.	Conexão ao Processo
J	Tri-clamp – 4" 300# **(8)**
Z	Outros – Especificar

COD.	Anel de Vedação
B	Buna-N **(8)**
V	Viton **(8)**
T	Teflon **(8)**
Z	Outros – Especificar

COD.	Adaptador do Tanque
0	Sem Adaptador do Tanque (Fornecido pelo cliente)
1	Com Adaptador do Tanque em Aço Inox 316

COD.	Tri-Clamp
0	Sem Tri-clamp
1	Com Tri-clamp em Aço Inox 304

COD.	Continua na próxima página

DT302S	1	I	N	1	0	2	J	B	1	1	*

⬅ **MODELO TÍPICO**

* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

MODELO	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE (CONTINUAÇÃO)

COD.	Plaqueta de Identificação
I1	FM: XP, IS, NI, DI
I4	EXAM (DMT): EX-IA; NEMKO: EX-D
I5	CEPEL: EX-D, EX-IA
I6	Sem Certificacao
I7	EXAM (DMT) GRUPO I, M1 EX-IA
IE	NEPSI: EX-IA

COD.	Material da Carcaça (1) (2)
H0	Alumínio (IP/Type)
H1	Aço Inox 316 (IP/Type)
H2	Alumínio p/ Atmosfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H3	Aço Inox 316 p/ Atmosfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H4	Alumínio Copper Free **(3)** (IPW/TypeX)

COD.	Plaqueta de Tag
J0	Com Tag
J1	Sem Inscrição
J2	Especificação do Usuário

COD.	Pintura
P0	Cinza Munsell N 6,5
P3	Polyester Preto
P4	Epoxy Branco
P5	Polyester Amarelo
P8	Sem Pintura
P9	Azul Segurança Base Epoxi - Pintura Eletrostática
PC	Azul Segurança Base Poliéster - Pintura Eletrostática

COD.	Itens Opcionais (*)
ZZ	Opções Especiais

DT302S	/	I6	H0	J0	P0	*

⬅ **MODELO TÍPICO**

* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

Notas

(1) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.

(2) Grau de Proteção:

Produto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
Linha DT30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6	Type 4X	IP67

(3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.

(4) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, FM, NEPSI, NEMKO e EXAM).

(5) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL e FM).

(6) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.

(7) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, NEPSI, NEMKO e EXAM).

(8) Atende a norma 3A-7403 para indústria alimentícia e outras aplicações que necessitam de conexões sanitárias:
- Fluido de Enchimento: Neobee M20
- Face molhada acabamento: 0,8 µm Ra (32 µ" AA)
- O´Ring molhado: Viton, Buna-N e Teflon

MODELO	TRANSMISSOR INDUSTRIAL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE

COD.	Faixa de Medição	Span Mínimo
1	0.5 a 1.8 g/cm^3	0,025 g/cm^3
2	1.0 a 2.5 g/cm^3	0,025 g/cm^3
3	2.0 a 5.0 g/cm^3	0,025 g/cm^3

Nota: Para as unidades de concentração: °Brix, °Plato, °INPM, °GL e °Baumé, especificar cod. 1.

COD.	Material do Diafragma / Sonda
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L
U	Hastelloy C276 / Aço Inox 316L
X	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L com revestimento em TEFZEL (ETFE)
Z	Outros – Especificar

COD.	Fluido de Enchimento
N	Neobee - M20 Propileno Glicol – Grau Alimentício
D	DC 704 – Óleo Silicone
S	DC 200/20 - Óleo Silicone
G	Glicerina e Água – Grau Alimentício
T	Syltherm 800
Z	Outros – Especificar

COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador Digital

COD.	Conexão Elétrica
0	½ - 14 NPT **(4)**
1	½ - 14 NPT x ¾ NPT (AI 316) – Com Adaptador **(5)**
2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Com Adaptador **(6)**
3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Com Adaptador **(6)**
A	M20 X1.5 **(4)**
B	PG 13.5 DIN **(7)**
Z	Outros – Especificar

COD.	Montagem
1	Reto – Entre Centros dos Sensores 500 mm
2	Curvo - Entre Centros dos Sensores 500 mm
3	Reto – Entre Centros dos Sensores 800 mm
4	Curvo - Entre Centros dos Sensores 800 mm
5	Reto – Entre Centros dos Sensores 250 mm
6	Curvo - Entre Centros dos Sensores 250 mm

COD.		Conexão ao Processo
5	**1**	4” 150# ANSI B – 16.5
5	**2**	4” 300# ANSI B – 16.5
5	**3**	4” 600# ANSI B – 16.5
A	**C**	DN 100 PN25/40 DIN 2526 – FORMA D
Z	**Z**	Outros – Especificar

COD.	Continua na próxima página

DT302I	1	I	S	1	0	1	5	1	*

⬅ **MODELO TÍPICO**

* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

MODELO	TRANSMISSOR INDUSTRIAL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE (CONTINUAÇÃO)

COD.	Plaqueta de Identificação
I1	FM: XP, IS, NI, DI
I4	EXAM (DMT): EX-IA; NEMKO: EX-D
I5	CEPEL: EX-D, EX-IA
I6	Sem Certificacao
I7	EXAM (DMT) GRUPO I, M1 EX-IA
IE	NEPSI: EX-IA

COD.	Material da Carcaça (1) (2)
H0	Alumínio (IP/Type)
H1	Aço Inox 316 (IP/Type)
H2	Alumínio p/ Atmosfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H3	Aço Inox 316 p/ Atmosfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H4	Alumínio Copper Free **(3)** (IPW/TypeX)

COD.	Plaqueta de Tag
J0	Com Tag
J1	Sem Inscrição
J2	Especificação do Usuário

COD.	Pintura
P0	Cinza Munsell N 6,5
P3	Polyester Preto
P4	Epoxy Branco
P5	Polyester Amarelo
P8	Sem Pintura
P9	Azul Segurança Base Epoxi - Pintura Eletrostática
PC	Azul Segurança Base Poliéster - Pintura Eletrostática

COD.	Itens Opcionais (*)
ZZ	Opções Especiais

DT302I	/	I6	H0	J0	P0	*	⬅ MODELO TÍPICO

* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

Itens Opcionais

Espessura do Diafragma	**N0** - Padrão
	N1 – 0,1 mm
Reforço da Sonda	**R1** – Com reforço da sonda
Posição de Montagem	**E1** – Posição reversa

Notas

(1) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(2) Grau de Proteção:

Produto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
Linha DT30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6	Type 4X	IP67

(3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(4) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, FM, NEPSI, NEMKO e EXAM).
(5) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL e FM).
(6) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.
(7) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, NEPSI, NEMKO e EXAM).

Apêndice A

INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÃO

Locais de Fabricação Aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil
Smar Research Corporation – Ronkonkoma, New York, USA

Informações sobre as Diretivas Européias

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC para todas as Diretivas Europeias aplicáveis e certificados.

ATEX Directive (94/9/EC) – Equipamento elétrico e sistema de proteção para uso em atmosfera potencialmente explosiva
O certificado de tipo EC foi realizado pelo NEMKO AS (CE0470) e/ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com as normas europeias.
O órgão de certificação para a Notificação de Garantia de Produção (QAN) e IECEx Relatório de Avaliação da Qualidade (QAR) é o NEMKO AS (CE0470).

Diretiva LVD (2006/95/EC) - Diretiva de Baixa Tensão
De acordo com esta diretiva LVD, anexo II, os equipamentos elétricos certificados para uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.

Outras Aprovações

Sanitary Approval:

Certifier Body: 3A Sanitary Standards

Model Designations: Density Transmitters DT301-S, DT302-S, DT303-S top or side mounted. Sensors and Sensor Fittings and Connections, Number: 74-03. (Authorization No. 1399).

Device Registration ITK:

Fieldbus Foundation

Model: DT302
Device Type: Density Transmitter
ITK Ver: 4.6
ITK Campaign No.: IT031100
Registration Date: 3/2/2005
DD Revision: 0x01
CFF Revision: 070101.CFF

The above device has successfully completed rigorous testing by the Fieldbus Foundation and has received registration and the right to use the FF checkmark logo as specified by MT-045.

Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

- **Padrões Ex:**
  IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
  IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão “d”
  IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca “i”
  IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
  IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

- **Responsabilidade do Cliente:**
  IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
  IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
  IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

- **Warning:**

  Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.
  A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

- **Notas gerais:**

  Manutenção e Reparo
  A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda está proibida e invalidará a certificação.

  Etiqueta de marcação
  Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

  Para aplicações com proteção Ex-i

- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.
- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

  Para aplicação com proteção Ex-d

- Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados com a prova de explosão.
- Como os instrumentos não são capazes de causar ignição em condições normais, o termo "Selo não Requerido" pode ser aplicado para versões a prova de explosão relativas as conexões de conduites elétricos. (Aprovado CSA)
  Em instalação a prova de explosão não remover a tampa do invólucro quando energizado.
- Conexão Elétrica
  Em instalação a prova de explosão as entradas do cabo devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão de metal, todos com no mínimo IP66 e certificação Ex-d. Para aplicações em invólucros com proteção para atmosfera salina (W) e grau de proteção (IP), todas as roscas NPT devem aplicar selante a prova d'agua apropriado (selante de silicone não endurecível é recomendado).

  Para aplicação com proteção Ex-d e Ex-i
  O equipamento tem dupla proteção. Neste caso o equipamento deve ser instalado com entradas de cabo com certificação apropriada Ex-d e o circuito eletrônico alimentado com uma barreira de diodo segura como especificada para proteção Ex-ia.

  Proteção para Invólucro

  Tipos de invólucros (Tipo X): a letra suplementar X significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: NEMA 250)
  Grau de proteção (IP W): a letra suplementar W significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: IEC60529)
  Grau de proteção (IP x8): o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como padrão pela Smar como segue: pressão de 1 bar durante 24 h. (Ref: IEC60529)

Certificações para Áreas Classificadas

Certificado INMETRO

Certificado No: CEPEL 02.0125X
Segurança Intrínseca – Ex ia IIC T4/T5, EPL Ga
FISCO Field Device
Parâmetos: Pi = 5,32 W Ui = 30 V Ii = 380 mA Ci = 5,0 nF Li = Neg
Temperatura Ambiente: -20 ≤ Tamb ≤ 65 ºC for T4
-20 ≤ Tamb ≤ 50 ºC for T5

Certificado No: CEPEL 02.0126
Prova de Explosão – Ex d IIC T6, EPL Gb
Temperatura Ambiente: 40 ºC (-20 a 40 ºC)

Grau de Proteção (02.0125X e 02.0126): IP 66/68 W ou IP 66/68

Condições Especiais para uso seguro:
O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que, para a versão do Transmissor de Densidade, modelo DT302 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em "Zona 0", se é excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

Normas Aplicáveis:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão "d"
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com nivel de proteção de equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-27:2008: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
ABNT NBR IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

FM Approvals (Factory Mutual)

Intrinsic Safety (FM 3015610)
IS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
IS Class II, Division 1, Groups E, F and G
IS Class III, Division 1

Explosion Proof (FM 3015610)
XP Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

Dust Ignition Proof (FM 3015610)
DIP Class II, Division 1, Groups E, F and G
DIP Class III, Division 1

Non Incendive (FM 3015610)
NI Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Environmental Protection (FM 3015610)
Option: Type 4X/6 or Type 4/6

Special conditions for safe use:
Entity Parameters Fieldbus Power Supply Input (report 3015629):
Vmax = 24 V dc, Imax =250mA, Pi = 1.2 W, Ci = 5 nF, Li = 8 uH
Vmax=16 V dc, Imax=250 mA, Pi=2.0 W, Ci = 5 nF, Li = 8 µH
Temperature Class: T4
Maximum Ambient Temperature: 60ºC (-20 to 60 ºC)
Overpressure Limits: 1015 psi (report 3011728)

NEMKO (Norges Elektriske MaterielKontroll)

Explosion Proof (NEMKO 03ATEX1375X) **- IN PROGRESS**
Group II, Category 2 G D, Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb

Maximum Ambient Temperature: 40ºC (-20 to 40 ºC)

Environmental Protection (NEMKO 03ATEX1375X)
Options: IP66/68W or IP66/68

The transmitters are marked with options for the indication of the protection code. The certification is valid only when the protection code is indicated in **one** of the boxes following the code.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures “d”

EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Intrinsic Safety (DMT 03 ATEX E 359) **- IN PROGRESS**
Group I, Category M1, Ex ia, Group I, EPL Mb
Group II, Category 1/2 G, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6, EPL Ga
FISCO Field Device

Supply circuit for the connection to an intrinsically safe fieldbus circuit:
Ui = 24 Vdc, Ii = 380 mA, Pi = 5.32 W, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg
Parameter of the supply circuit comply with FISCO model according to EN 60079-27: 2008

Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ 60ºC

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety “i”
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

NEPSI (National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation)

Intrinsic Safety (NEPSI GYJ071325)
Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6

Entity Parameters:
Ui = 16 V, Ii = 250 mA, Pi = 2.0 W, Ci = 5 nF, Li = 0

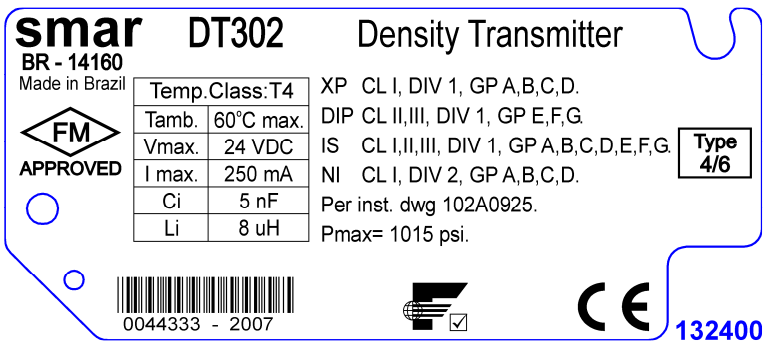
Ambient Temperature:
T4 40 ºC for Pi = 2.0W
T4 60 ºC for Pi = 865 mW
T5 40 ºC for Pi = 990 mW
T6 40 ºC for Pi = 630 mW

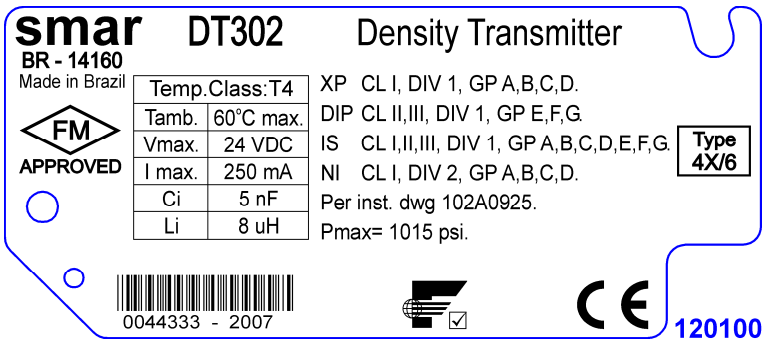
Plaquetas de Identificação e Desenho de Controle de Instalação

Plaqueta de Identificação

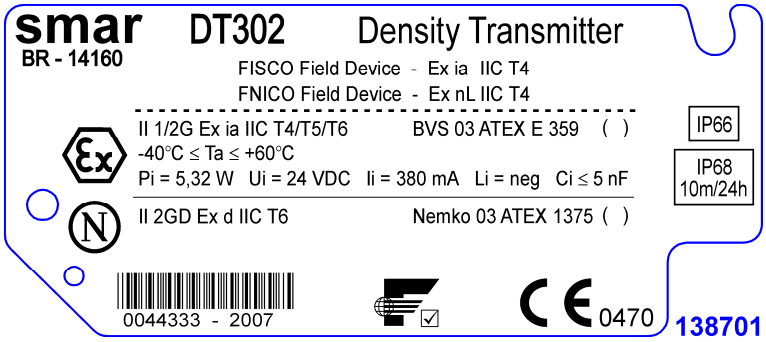
- Plaquetas de Identificação para Equipamentos Intrinsecamente Seguros e à Prova de Explosão para gases e vapores:

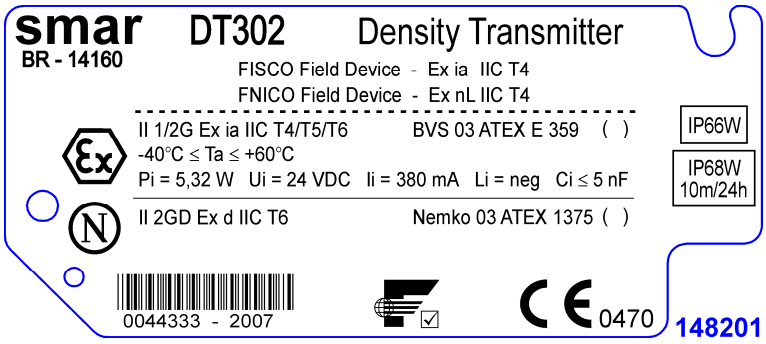
FM



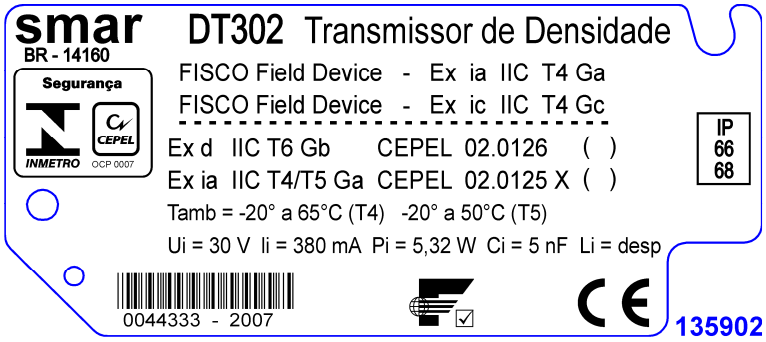


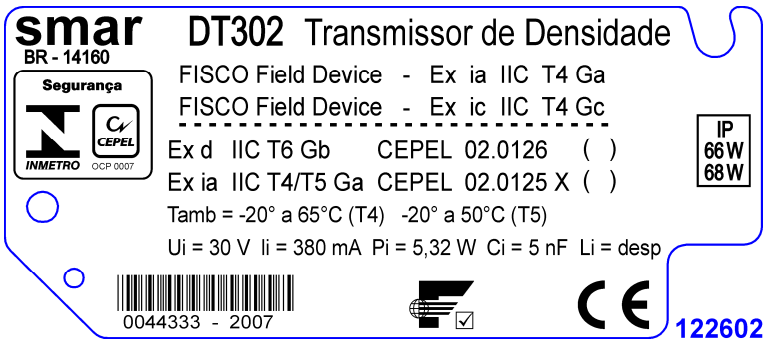
BVS e NEMKO


smar DT302 Density Transmitter
BR - 14160
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 BVS 03 ATEX E 359 ( )
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
II 2GD Ex d IIC T6 Nemko 03 ATEX 1375 ( )
IP66
IP68 10m/24h
0044333 - 2007
0470
138701


smar DT302 Density Transmitter
BR - 14160
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 BVS 03 ATEX E 359 ( )
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
II 2GD Ex d IIC T6 Nemko 03 ATEX 1375 ( )
IP66W
IP68W 10m/24h
0044333 - 2007
0470
148201

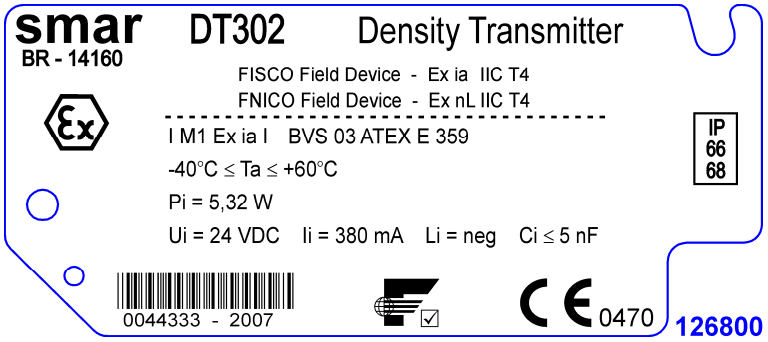
CEPEL

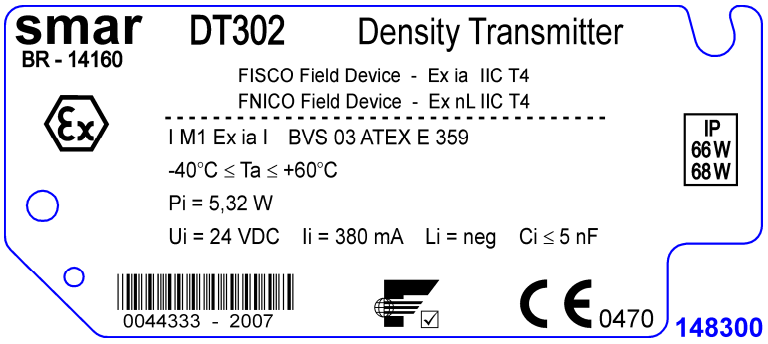

smar DT302 Transmissor de Densidade
BR - 14160
Segurança
INMETRO
CEPEL
OCP 0007
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4 Ga
FISCO Field Device - Ex ic IIC T4 Gc
Ex d IIC T6 Gb CEPEL 02.0126 ( )
Ex ia IIC T4/T5 Ga CEPEL 02.0125 X ( )
Tamb = -20° a 65°C (T4) -20° a 50°C (T5)
Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5 nF Li = desp
IP 66 68
0044333 - 2007
135902


smar
BR - 14160
DT302 Transmissor de Densidade
Segurança
INMETRO
CEPEL
OCP 0007
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4 Ga
FISCO Field Device - Ex ic IIC T4 Gc
Ex d IIC T6 Gb CEPEL 02.0126 ( )
Ex ia IIC T4/T5 Ga CEPEL 02.0125 X ( )
Tamb = -20° a 65°C (T4) -20° a 50°C (T5)
Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5 nF Li = desp
IP 66W 68W
0044333 - 2007
122602

- Plaqueta de Identificação para Equipamentos Intrinsecamente Seguros em minas:

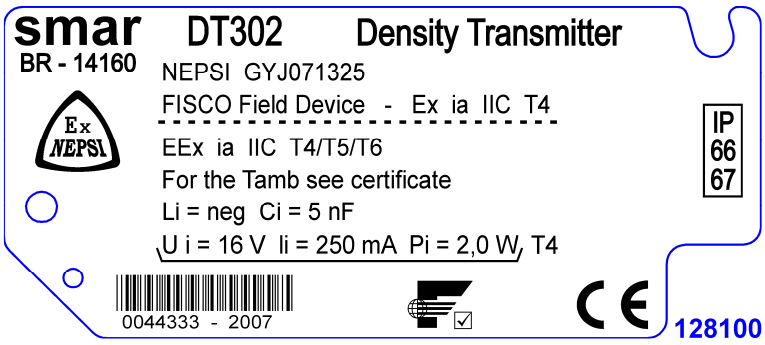
BVS


smar
BR - 14160
DT302 Density Transmitter
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
I M1 Ex ia I BVS 03 ATEX E 359
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W
Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
IP 66 68
0044333 - 2007
0470
126800


smar
BR - 14160
DT302 Density Transmitter
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
I M1 Ex ia I BVS 03 ATEX E 359
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W
Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
IP 66W 68W
0044333 - 2007
0470
148300

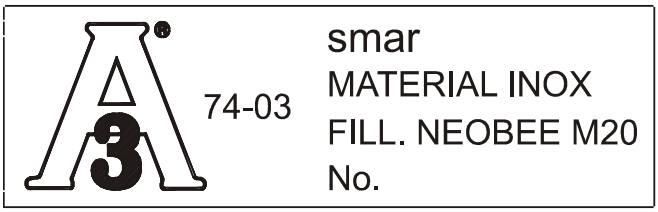
- Plaqueta de Identificação para Equipamentos Intrinsecamente Seguros para gases e vapores:

NEPSI

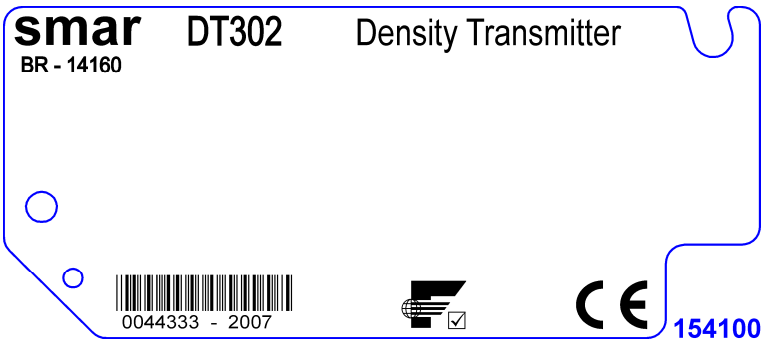

smar
BR - 14160
DT302 Density Transmitter
NEPSI GYJ071325
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
EEx ia IIC T4/T5/T6
For the Tamb see certificate
Li = neg Ci = 5 nF
U i = 16 V Ii = 250 mA Pi = 2,0 W, T4
IP 66 67
0044333 - 2007
128100

- Plaqueta de Identificação para Equipamentos Padrão Sanitário:

3A

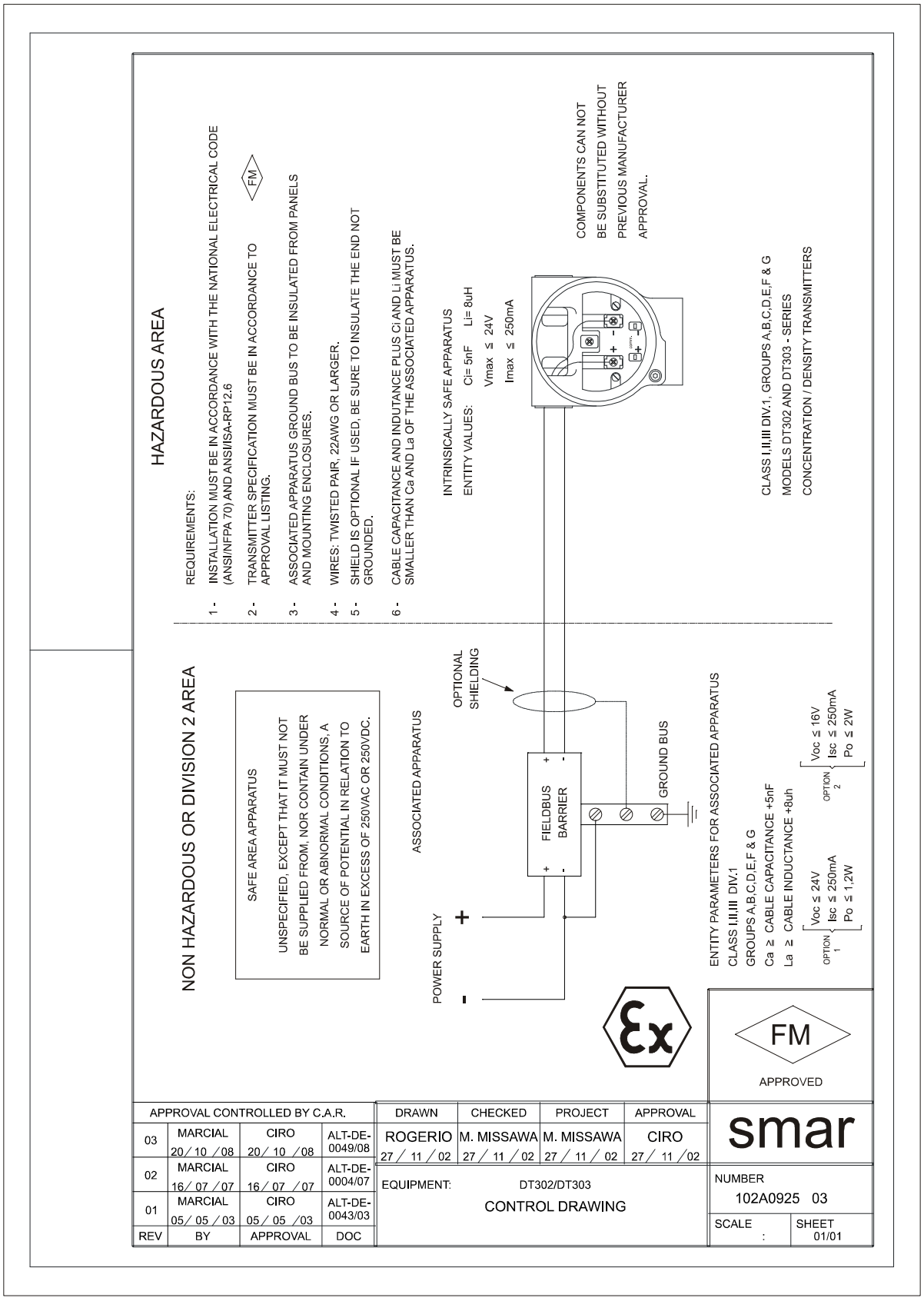


- Plaqueta de Identificação para Equipamentos sem Homologação:



Desenho de Controle de Instalação

Factory Mutual (FM)


HAZARDOUS AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) AND ANSI/ISA-RP12.6
2 - TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO APPROVAL LISTING. FM
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
5 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
6 - CABLE CAPACITANCE AND INDUTANCE PLUS Ci AND Li MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
INTRINSICALLY SAFE APPARATUS
ENTITY VALUES: Ci= 5nF Li= 8uH
Vmax ≤ 24V
Imax ≤ 250mA
COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.
CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G
MODELS DT302 AND DT303 - SERIES
CONCENTRATION / DENSITY TRANSMITTERS
NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
ASSOCIATED APPARATUS
OPTIONAL SHIELDING
FIELDBUS BARRIER
GROUND BUS
POWER SUPPLY
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIV.1
GROUPS A,B,C,D,E,F & G
Ca ≥ CABLE CAPACITANCE +5nF
La ≥ CABLE INDUCTANCE +8uh
OPTION 1: Voc ≤ 24V, Isc ≤ 250mA, Po ≤ 1,2W
OPTION 2: Voc ≤ 16V, Isc ≤ 250mA, Po ≤ 2W
FM
APPROVED
smar
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
REV | BY | APPROVAL | DOC
03 | MARCIAL 20/10/08 | CIRO 20/10/08 | ALT-DE-0049/08
02 | MARCIAL 16/07/07 | CIRO 16/07/07 | ALT-DE-0004/07
01 | MARCIAL 05/05/03 | CIRO 05/05/03 | ALT-DE-0043/03
DRAWN: ROGERIO 27/11/02
CHECKED: M. MISSAWA 27/11/02
PROJECT: M. MISSAWA 27/11/02
APPROVAL: CIRO 27/11/02
EQUIPMENT: DT302/DT303
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A0925 03
SCALE :
SHEET 01/01

Apêndice B

smar	**FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Densidade**	**Proposta No.:**

Empresa:	**Unidade:**	**Nota Fiscal de Remessa:**

CONTATO COMERCIAL	**CONTATO TÉCNICO**
Nome Completo:	**Nome Completo:**
Cargo:	**Cargo:**
Fone: **Ramal:**	**Fone:** **Ramal:**
Fax:	**Fax:**
Email:	**Email:**

DADOS DO EQUIPAMENTO

Modelo:	**Núm. Série:**	**Núm. Série do Sensor:**
Tecnologia: ( ) HART® **( ) FOUNDATION fieldbus™** **( ) PROFIBUS PA**		**Versão de Firmware:**

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Fluido de Processo:

Faixa de Calibração		**Temperatura Ambiente (ºC)**		**Temperatura de Trabalho (ºC)**		**Pressão de Trabalho**	
Mín:	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**
Pressão Estática		**Vácuo**		**Densidade**		**Concentração**	
Min:	**Max:**	**Min:**	**Max:**	**Min:**	**Max:**	**Min:**	**Max:**

Tempo de Operação:	**Data da Falha:**

DESCRIÇÃO DA FALHA

(Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)

OBSERVAÇÕES

DADOS DO EMITENTE

Empresa:

Contato: Identificação: Setor:

Telefone: Ramal: E-mail:

Data: Assinatura:

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.